

Parasites recueillis en Afrique Centrale dans l'appareil circulatoire du buffle (*Bubalus (syncerus) caffer*, Sparrman 1779) et de diverses antilopes

par M. GRABER (**), J. EUZEBY (**), P. M. TRONCY (*)
et J. THAL (*)

RESUME

Les auteurs signalent en Afrique Centrale l'existence d'*Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909 et d'*Elaeophora poeli* Vryburg, 1907, dans l'aorte du Buffle, *Bubalus (Syncerus) caffer*; de *Cordophilus sagittatus* Von Linstow, 1907, dans les cavités cardiaques de l'Elan de Derby (*Taurotragus derbianus*), l'aorte du Buffle et les veines coronaires du Guib (*Tragelaphus scriptus*); de *Linguatula nuttalli* Sambon, 1922, dans l'appareil circulatoire du Buffle, du Guib, du Waterbuck (*Kobus defassa*) et du Cob de Buffon (*Adenota Kob*).

Le Cob de Buffon et le Guib sont des hôtes nouveaux pour *Linguatula nuttalli* et l'Elan de Derby pour *Cordophilus sagittatus*.

C'est la première fois qu'*Elaeophora poeli* est rencontrée au nord de l'Equateur.

Les auteurs redécrivent brièvement *Cordophilus sagittatus* et *Linguatula nuttalli*. Ils donnent également des renseignements sur les lésions provoquées par les quatre espèces parasites qui, souvent, dans l'appareil circulatoire du Buffle, sont associées entre elles.

Une vaste enquête destinée à mieux connaître la faune sauvage, son importance et ses maladies a été entreprise en Afrique centrale.

La zone prospectée va « grosso modo » du lac Mamoun au Nord (Coordonnées I.B.A.H. 21.10.B.b.) jusqu'au 5° parallèle au Sud, c'est-à-dire jusqu'à la frontière du Zaïre et, d'Ouest en Est, couvre une vaste surface comprise entre le 19° et le 25° degré de longitude (carte n° I).

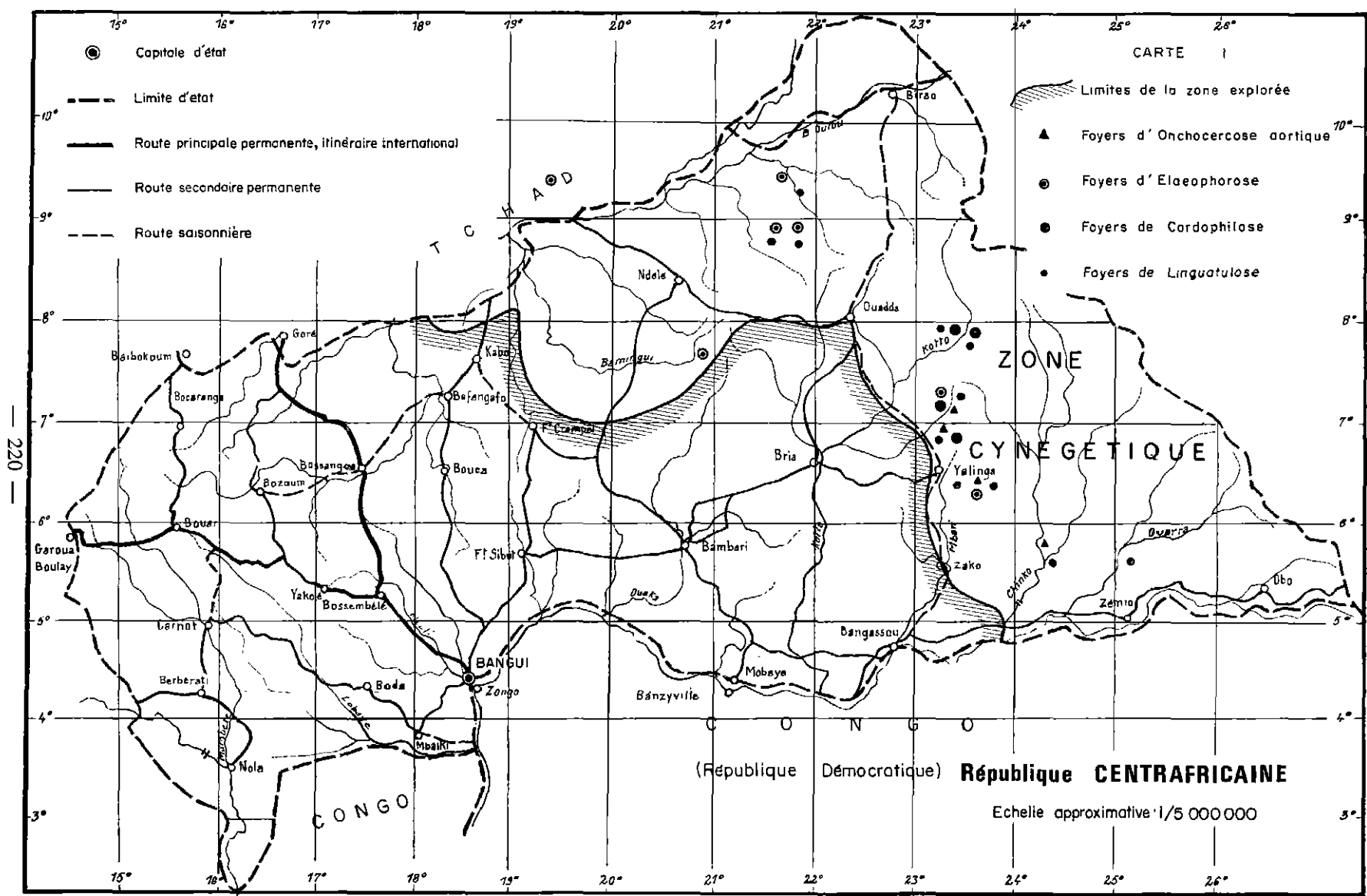
De nombreux parasites, externes et internes, ont été recueillis chez divers animaux dont le Buffle (*Bubalus (Syncerus) caffer*, Sparrman), le Bubale (*Alcelaphus lelwel*, Heuglin), le

Damalisque (*Damaliscus korrigum*, Ogilby), le Céphalophe (*Sylvicapra grimmia*, Linné), l'Ourebi (*Ourebia ourebi*, Zimmermann), le Redunca (*Redunca redunca*, Pallas), le Cob de Buffon (*Adenota Kob*, Erxleben), le Waterbuck (*Kobus defassa*, Rüppel), l'Hippotrague (*Hippotragus equinus*, Desmaret), l'Elan de Derby (*Taurotragus derbianus*, Gray), le Guib ou Antilope harnachée (*Tragelaphus scriptus*, Pallas) et le Phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*, Pallas).

Une partie du matériel récolté a été remis au Laboratoire de Parasitologie de l'Ecole nationale vétérinaire de Lyon. Il s'est révélé, à l'examen, d'une extraordinaire richesse, ce qui a permis de mettre en évidence des espèces jusqu'alors à peu près inconnues en Afrique centrale [GRABER, 1964 (46); 1968 (44)].

(*) I.E.M.V.T., Laboratoire de Farcha, B.P. n° 433, Fort-Lamy, République du Tchad.

(**) Laboratoire de Parasitologie, Ecole nationale vétérinaire, 2, quai Chauveau, 69 Lyon, France.



Quatre d'entre elles, localisées à l'appareil circulatoire et souvent associées, méritent de retenir l'attention. Ce sont :

- *Cordophilus sagittatus* Von Linstow, 1907;
- *Elaeophora poeli* Vryburg, 1897;
- *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909;
- *Linguatula nuttalli* Sambon, 1922.

Les trois premières sont des Filaires appartenant à la famille des *Onchocercidae* (sous-famille des *Onchocercinae*), telle qu'elle a été définie par CHABAUD et ANDERSON, 1959 (21).

Linguatula nuttalli est un Pentastome, groupe intermédiaire entre les Annélidés et les Arthropodes, de l'ordre des *Porocephalida*, Famille des *Linguatulidae* [FAIN, 1961 (39); DOUCET, 1965 (33); NICOLI et NICOLI, 1966 (77)].

1. FILAIRES VASCULICOLES

1.1. *ONCHOCERCA ARMILLATA* (RAILLIET ET HENRY, 1909)

Hôtes : buffles adultes de 4 à 12 ans.

Nombre d'animaux atteints : 6 sur 97, soit 6,1 p. 100.

Localisation : aorte postérieure.

Lieux de récolte : 23.7.A.d. (*) (région de Yada-Ndamida); 23.6.C.d. (60 km au nord-est du village de Dji); 23.6.B.c. (Rivière Dji); 24.5.C.b. (Chinko).

Plusieurs fragments, dont une extrémité antérieure de femelle, ont été isolés d'un nodule aortique non encore calcifié. L'aspect du Nématode et les quelques mensurations qui ont pu être effectuées (œsophage; position de la vulve) montrent bien qu'il s'agit d'*Onchocerca armillata*, telle qu'elle a été décrite par BERNARD et BAUCHE, 1912 (7); RAILLIET et HENRY, 1912 (86), CABALLERO, 1945 (17); CHABAUD et ROUSSELOT, 1956 (22) et CHODNIK, 1957 (23), à partir d'exemplaires originaires d'Afrique et d'Asie.

L'onchocercose aortique du Buffle sauvage d'Afrique est connue depuis les observations de SANDGROUND, 1936 (92); 1938 (93), dans le nord de la province du Katanga (deux Buffles parasités sur les trois autopsiés). Récemment, l'*Onchocerca* a été revue — toujours chez le même hôte — par SIKES, 1969 (97) dans l'Est africain (Kenya et Uganda) : la totalité des animaux examinés (8) hébergeait le parasite.

Onchocerca armillata est une espèce très répandue chez le bœuf (*Bos taurus*), le zébu (*Bos indicus*) et le Buffle domestique (*Bubalus bubalis*). On l'a signalée :

— En Asie, surtout dans le sud-est du continent : Indochine [BERNARD et BAUCHE, 1912 (7); RAILLIET et HENRY, 1912 (86); DROZDZ et MALCZEWSKI, 1967 (34)]; Malaisie [TUCK, 1908, (102); WHITWORTH, 1938 (110)]; Indonésie [VRYBURG, cité par RAILLIET et HENRY, 1912 (86)]; Thaïlande et Birmanie (SHIRLAV, 1939) (96); Ceylan (DISSANAIKE et JAYASARIYA, 1959) (32); Indes [BHALLERAO, 1935 (8); VARMA, 1953 (104); BHATIA, 1960 (10); PANDE et collab., 1961 (80); PATNAIK, 1962 (82), MOHAN, 1968 (67)].

— En Afrique.

Egypte (RAILLIET, 1917) (84).

Ouest Africain : Mauritanie (MOREL, 1959) (73); Dahomey, Guinée et Sénégal (MOREL, 1959) (72); Mali (COMMES et DENAVELLE, 1917) (27); Ghana [CHODNIK, 1957 (23) et 1958 (24)].

Est Africain : Erythrée où 50 p. 100 des zébus sont touchés (GARZIA, 1939) (42); Kenya [DAUBNEY, 1946 (30); NELSON et Collab., 1962 (76); CLARKSON, 1964 (25)] avec un taux d'infestation de 2,1 p. 100 pour les animaux nés dans l'Ouest du territoire; Uganda, notamment à Kampala, Entebbe, Teso et Karamoja [CARMICHAEL, 1942 (18); BELL, 1944 (5), BWANGAMOI, 1968 (16)]; Soudan, surtout dans les provinces de Wau, Rumbek et Nyala qui marquent la frontière avec la R.C.A. [MALEK, 1958 et 1959; MOSTAFA et collab., 1966 (74)] : plus de la moitié des animaux sacrifiés à l'abattoir sont porteurs d'*Onchocerca armillata*.

(*) Coordonnées I.B.A.H.

La maladie n'a pas été observée en Zambie, sauf sur les animaux d'importation (LE ROUX, 1957) (62). Elle existe au Ruanda-Burundi (FAIN et collab., 1955) (38).

En Afrique centrale, 35 à 38 p. 100 des zébus sont parasités au Tchad [GRABER, 1968 (44) et 1969 (43)] et dans le Nord du Cameroun (GRABER et collab., 1966) (47). En R.C.A., l'*Onchocerca* aortique est fréquente à l'abattoir de Bangui (environ un animal sur deux), ce qui est normal, puisque la plupart des animaux tués proviennent du Tchad. Dans l'Ouest du pays (Bouar, Carnot), le taux d'infestation paraît un peu moins élevé (GRABER et collab., 1969) (45), sans qu'il soit possible actuellement d'avancer des chiffres précis. Les statistiques manquent dans l'Est de la R.C.A. où le bétail est peu abondant.

Les résultats d'enquêtes menées dans les provinces du Nord de l'Inde (MOHAN, 1968) (67) montre qu'*Onchocerca armillata* affecte le bœuf et le zébu (45 p. 100) de préférence au Buffle domestique. Le même phénomène est observé en R.C.A. chez *Bubalus caffer*.

Outre les *Bovinae*, le Nématode, dans les zones de forte endémicité, est capable d'infester les petits ruminants, moutons et chèvres, notamment aux Indes [BHATIA et SOOD, 1959 (9); BHATIA, 1960 (10); SRIVASTATA et PANDE, 1964 (101)]: dans ce cas, il faut éviter de confondre *Onchocerca armillata* avec les formes jeunes de *Spirocerca lupi* qui se localisent parfois dans l'aorte de la chèvre et du bœuf [PANDE et collab., 1961 (80); DUPLESSIS et VERSTER, 1964 (35); SRIVASTATA et PANDE, 1964 (101)].

Le facteur « âge » mérite également d'être pris en considération. Plusieurs observations prouvent que l'*Onchocerca* vasculaire est essentiellement une maladie des adultes : ainsi, PATNAIK, 1962 (82) constate que sur 167 animaux de boucherie examinés à Orissa, 165 d'entre eux hébergent le parasite, tandis que les veaux de 3 à 6 mois sont tous indemnes; en R.C.A., 2 p. 100 seulement des bouvillons de moins de deux ans sont atteints (GRABER et collab., 1969) (45), alors que, chez les adultes, le pourcentage est bien supérieur.

La symptomatologie n'a jamais fait l'objet de recherches précises : dans certains cas,

lorsque le parasitisme est massif avec présence dans le sang de nombreuses microfilaires, des crises épileptiformes violentes peuvent se produire. Les animaux deviennent aveugles ou font de l'ophtalmie périodique (PATNAIK, 1962) (82).

La périodicité des microfilaires est nocturne.

Quant aux lésions, elles ont été décrites en détail à de nombreuses reprises [BERNARD et BAUCHE, 1912 (7); COMMES et DENAVELLE, 1917 (27); ARTIOLI, 1947 (3); CHODNIK, 1958 (24)]. Nous n'y reviendrons donc que brièvement.

Onchocerca armillata siège généralement dans les parois de l'aorte postérieure (surtout la crosse) et de l'aorte antérieure, mais il n'est pas rare, chez le Buffle sauvage, de la rencontrer dans les artères fémorales, iliaques, brachiales ou coronaires (SIKES, 1969) (97). Elle occupe le tissu élastique de la tunique moyenne des artères qu'elle dissocie en provoquant une lésion inflammatoire de type hémorragique. La dégénérescence des fibres élastiques est de règle.

A la face interne du vaisseau, on distingue des lignes sinueuses, plus ou moins saillantes, qui correspondent aux trajets qu'effectue la Filaire dans la paroi artérielle. Elles sont grisâtres et tranchent fortement sur la blancheur opaline de la tunique interne. Celle-ci est épaissie, plissée et œdématiée par endroit. Rugueuse au toucher, elle est couverte de petites granulations. En outre, on trouve souvent des nodules de dimension variable, remplis d'un magma verdâtre.

A la face externe de l'aorte, adhérents à l'adventice, il existe d'autres nodules piriformes dans lesquels se loge l'extrémité antérieure de l'*Onchocerca*.

Les lésions évoluent : le tissu élastique et les fibres musculaires de la média — surtout chez le bœuf et chez le zébu — se chargent peu à peu de particules calcaires et l'aorte devient alors dure et cassante. Par contre, chez le Buffle domestique, la calcification serait inexistante (BHATIA, 1960) (10), ce qui ne paraît pas être le cas du Buffle sauvage de R.C.A. (trois lésions entièrement calcifiées sur six) ou de l'Est africain (SIKES, 1969) (97). Ce schéma général subit un certain nombre de modifications qui sont fonction des espèces

animales et des régions où elles vivent : dans plusieurs pays (Mali, Tchad), la coexistence, chez le zébu, de lésions athéromateuses de l'aorte, de nodules externes et internes n'est pas rare; en Indonésie, seuls sont visibles les nodules externes (RAILLIET, 1917) (84). En R.C.A., l'Onchocercose du Buffle prend des aspects divers : nodules externes (un animal); simples épaissements de l'aorte postérieure avec trajets sinueux (cinq animaux). En Ouganda, SIKES, 1969 (97) observe le même type de lésions. Cependant, dans certains cas, elles sont particulièrement étendues et peuvent gagner d'autres artères, notamment les artères coronaires avec possibilité d'infarctus ou de rupture d'anévrisme, ce qui, de l'avis même de l'auteur, demande à être vérifié chez le Buffle africain.

1.2. *ELAEOPHORA POELI* (VRYBURG, 1897)

Hôtes : Buffles adultes de 6 à 12 ans.

Nombre d'animaux atteints : 10 sur 97, soit 10,3 p. 100.

Localisations : aorte antérieure et aorte postérieure.

Origine : 23.7.A.d. (deux animaux); 23.6.B.c. et 23.6.C.d. - Région du Dji (deux animaux); 21.9.B.d. - Vakaga (deux animaux); 21.8.D.c. et 21.8.D.d. - Rivière Kapa (deux animaux); 20.7.C.b. - Bamingui (deux animaux).

En Afrique, *Elaeophora poeli* n'a été recueillie que chez *Bubalus (Syncerus) caffer*, à l'exclusion du zébu et du bœuf. Les lieux de récolte sont :

— Le Nord du Katanga : un animal sur trois [SANDGROUND, 1936 (92), 1938, (93).

— Le parc Elisabeth et le district de Kigezi en Ouganda, soit 00° 00' - 00° 45' S et 29° 45' - 30° 05' E (DINNIK et collab., 1963) (31).

— L'Est africain (Kenya et Ouganda) : deux animaux sur huit (SIKES, 1969) (97).

C'est la première fois qu'*Elaeophora poeli* est signalée au Nord de l'Équateur, ce qui

élargit singulièrement l'aire de répartition géographique de cette Filaire (*).

Par contre, en Asie, le parasite est connu depuis la fin du siècle dernier. Il affecte le Buffle domestique, plus rarement le Bœuf ou le Zébu. La première description a été faite par VRYBURG à Sumatra. Par la suite, *Elaeophora poeli* a été retrouvée en Indochine [CAROUGEAU et MAROTEL, 1903 (20); BERNARD et BAUCHE, 1912 (7); RAILLIET et HENRY, 1912 (86); DROZDZ et MALCZEWSKI, 1967 (34)], en Malaisie [FORD, 1902 (40); EUZEBY, 1956 (37); LANCASTER, 1958 (60)], en Thaïlande (LINSTOW, 1903) (63), en Indonésie (KRANEVELD, 1939) (59), en Birmanie (SHIRLAW, 1939) (96) et aux Indes [BHALLERAO, 1935 (8); VARMA, 1953 (104)].

Les *Elaeophora* femelles dont le nombre varie de 2 - 5 (R.C.A. et Katanga) à 17 - 20 (Indochine, Indonésie) sont implantées à la face interne de l'aorte antérieure et de l'aorte postérieure, jusqu'aux mésentériques. Elles déterminent plusieurs types de lésions :

A. La formation de nodules coniques, en saillie de 12 à 15 mm, qui se prolongent en profondeur entre la tunique interne et la tunique moyenne de l'aorte. Leur surface, blanche, bosselée et mamelonnée, est constituée par l'endartère soulevée. En certaines occasions, les nodules prennent une coloration brunâtre (pl. I, fig. 1).

A la coupe, l'intérieur, cloisonné par des fibres élastiques, est rempli d'un magma caséux gris-brun, friable où sont logées les *Elaeophora* mâles de petite taille (7 mm), les microfilaires et l'extrémité antérieure des femelles (5 à 15 mm) dont le reste du corps flotte dans la lumière du vaisseau.

En général, il n'existe qu'une seule Filaire femelle par nodule. Cependant, on observe parfois deux parasites (cas du Buffle 105 — Rivière Kapa), mais c'est exceptionnel. Entre les nodules, apparaissent des lésions d'athérome de l'aorte avec plissement de l'endartère épaissie et rugueuse.

(*) A cette liste, il faut ajouter le Tchad où des exemplaires d'*Elaeophora poeli* ont été découverts en 1970 dans l'aorte d'un buffle tué à Bargoto (région de Fort-Archambault).

B. La lésion évolue progressivement. Le nodule est envahi de fibres conjonctives qui se chargent de particules calcaires. Les *Elaeophora* mâles meurent et se calcifient. Finalement, il ne reste plus qu'une plaque fibreuse à aspect cicatriciel. La partie externe de la Filaire femelle subit le même sort et donne naissance à des brides libres ou soudées à la paroi des vaisseaux (cas du Buffle 116 — Rivière Kapa).

C. Dans certaines circonstances, la femelle d'*Elaeophora* disparaît et le nodule se calcifie entièrement en prenant l'aspect d'un doigt blanc-grisâtre qui se délite facilement à la main (pl. I, fig. 3).

D. La lésion primitive, totalement décapitée, se creuse profondément. La tunique moyenne, refoulée, s'amincit avec dissociation des fibres. La cavité, ainsi délimitée, renferme une substance gélatineuse grisâtre (pl. I, fig. 2). Elle atteint, sans la perforer, la tunique externe de l'aorte.

Les dommages causés par *Elaeophora poeli* ont des répercussions sur le cœur qui est dilaté et plus gros qu'il n'est à l'état normal (SIKES, 1969) (97).

Malgré cela, le parasite semble assez bien toléré par le Buffle domestique ou sauvage et on ne connaît pas actuellement de cas mortels, dûment contrôlés, d'*Elaeophorose* vasculaire.

1.3. *CORDOPHILUS SAGITTATUS* (VON LINSTOW, 1907)

— Hôtes :

Buffle (1 sur 97, soit 1 p. 100);
Elan de Derby (1 sur 5);
Guib (deux sur trois).

— Lieux de récolte :

Buffle : 23.7.A.d.
Elan : 23.7.C.d.
Guib : 23.6.C.d. et 23.7.D.c.

— Localisations :

Buffle : aorte postérieure;
Elan de Derby : oreillettes et ventricules du cœur droit et du cœur gauche; début de l'aorte postérieure;
Guib : veines coronaires.

— Nombre de parasites :

Buffle : deux mâles; une femelle complète et une femelle incomplète (extrémité postérieure seulement);
Elan de Derby : dix mâles complets et deux incomplets; 25 femelles et deux fragments;
Guib : deux mâles et quatre femelles dont une incomplète.

Cordophilus sagittatus qui est une espèce strictement africaine existe au nord de l'Equateur. La description originale de Von Linstow concernait, en effet, une Filaire recueillie au Cameroun chez *Tragelaphus scriptus*.

Toutefois, c'est au sud de l'Equateur que le parasite a été le plus souvent rencontré chez des Ruminants sauvages de la Famille des *Bovidae* (*) appartenant :

— A la sous-famille des *TRAGELAPHINAE*

- *Tragelaphus scriptus* (Pallas) ou Guib ou Antilope hanarquée ou Bushbuck en Afrique du Sud (Mc CULLY et collab., 1967) en Tanzanie (MÖNNIG, 1926) (69), au Kenya (MÖNNIG, 1928) (70), en Zambie et en Rhodésie (ROTH et DALCHOW, 1967) (65), en Uganda [METTAM, 1932, (66); PULLAN et collab., 1971 (83); SACHS et SACHS, 1968 (90)], au Malawi (TURNER, 1925 (103) et au Burundi (VUYLSTEKE, 1956 (107).

- *Tragelaphus angasi* (Angas) ou Nyala au Zouloulant (ORTLEPP, 1961) (79).

- *Strepsiceros strepsiceros* (Pallas) ou Grand Koudou au Parc Kruger et au Transvaal [MÖNNIG, 1928 (70), 1933 (71); Mc CULLY et collab., 1967 (65)], en Tanzanie (SACHS et SACHS, 1967 (90), en Zambie et en Rhodésie (ROTH et DALCHOW, 1967) (87).

- Il est bon de rappeler que *Taurotragus derbianus* (Gray) fait aussi partie de la sous-famille des *Tragelaphinae*. L'Elan de Derby représente en Afrique un hôte nouveau.

— A la sous-famille des *BOVINAE* (**)

- *Bubalus (Syncerus) caffer* (Sparrman) : c'est, au Sud du Sahara, la seconde fois que

(*) D'après FRECHKOP, dans GRASSE, t. 17, fasc. 1.

(**) Pour certains auteurs (in : Round, 1968) (88), la sous-famille des *Bovinae* comprendrait les genres *Tragelaphus*, *Taurotragus* et *Syncerus*, ce qui expliquerait mieux les affinités particulières de *Cordophilus sagittatus* pour ce groupe de ruminants.

Cordophilus sagittatus est mis en évidence chez le Buffle. La première observation est celle de McCULLY et collab., 1967 (65) au Zouloulund. Le Nématode, sous forme de fragments calcifiés, se trouvait dans la veine coronaire.

- *Bos taurus* (Linné). L'infestation du bœuf domestique est rare et n'a été signalée qu'au Mozambique (MÖNNIG, 1926) (69) et au Swaziland (WALKER, 1971) (108).

— A la sous-famille des *Reduncinae*

Le seul cas connu est celui rapporté par ROUND (1968) (88) chez un *Kobus* sp. du Kenya.

Les exemplaires recueillis en République Centrafricaine chez l'Elan de Derby, le Buffle et le Guib présentant quelques différences, il a paru utile de redécrire brièvement le parasite et de donner des renseignements sur les lésions qu'il détermine.

1.3.1. Description

Cordophilus sagittatus est un *Onchocercinae* dont le corps relativement épais s'amincit aux extrémités antérieure et postérieure, surtout chez le mâle.

Extérieurement, la cuticule est lisse. Cependant, en profondeur, apparaît une striation extrêmement fine qui diffère sensiblement de celle des autres Filaires vasculicoles des *Bovidae* (pl. II, fig. 1, 2 et 3).

Parfois — et c'est le cas pour tous les exemplaires du Buffle — on note, dans les deux sexes, sur la cuticule de la tête et de la queue, la présence de rugosités circulaires, plus ou moins volumineuses, qui ressemblent à des ventouses (pl. III, fig. 1 et 2). Elles adhèrent fortement et les lavages répétés ne peuvent les éliminer. Par contre, après montage dans la gomme au chloral, elles disparaissent au bout de deux mois.

Cette ornementation n'est pas toujours visible. Elle est totalement absente chez les *Cordophilus* de l'Elan de Derby. Chez le Guib, elle n'est visible que sur le quart du matériel éliminé, ce qui correspond à la description de TURNER, 1925 (103), alors que MÖNNIG, 1926 (69) — toujours dans la même espèce — n'en fait pas mention.

La tête renflée et aplatie, porte une bouche circulaire dépourvue de lèvres, deux amphides et deux cercles de papilles difficiles à voir et — semble-t-il — passablement espacées. Sa largeur est de 48 - 63 μ chez le mâle et de 56 - 76 μ chez la femelle.

A la tête, succède un œsophage assez long qui comprend une partie antérieure musculaire et une partie postérieure glandulaire dont les dimensions figurent au tableau I. L'anneau nerveux est situé au milieu de l'œsophage musculaire (pl. III, fig. 2). A proximité, se trouve une longue glande en forme de bouteille qui s'ouvre dans la région buccale.

La femelle mesure 6 à 10,3 cm de long sur 0,6 à 1 mm de large. La vulve, dont la distance à l'extrémité antérieure varie de 1,4 à 2,3 mm, est suivie d'un vagin muni d'un sphincter sigmoïde ou piriforme, à musculature puissante. L'ovojecteur, long et étroit, décrit une double boucle plus ou moins éloignée de l'ouverture vulvaire (pl. II, fig. 5). Les deux utérus se dirigent vers l'arrière et leurs circonvolutions remplissent le corps du parasite. Les ovaires s'étendent du vagin à la queue. Celle-ci, mousse et arrondie, est beaucoup plus épaisse chez les *Cordophilus* de l'Elan de Derby que chez ceux du Buffle. L'anus, fortement musclé, est à 150 - 197 μ de l'extrémité postérieure. A sa jonction avec l'intestin, existe une glande granuleuse (pl. III, fig. 1). L'utérus renferme des œufs embryonnés à coque mince (30,4 - 33,2 μ sur 17 - 19 μ). Les microfilaires, dans les tissus de l'hôte (cœur notamment), sont dépourvues d'épines céphaliques et leur extrémité postérieure est pointue (pl. III, fig. 3).

Le mâle est plus petit que la femelle (tableau n° I). La queue dont l'extrémité est obtuse s'enroule sur elle-même (trois à quatre tours de spires). Elle porte deux groupes de papilles sessiles, ainsi distribuées (pl. IV, fig. 1) :

- En avant de l'anus, une paire de papilles latérales et une grosse papille impaire médiane;

- En arrière, quatre paires dont la première est plaquée contre l'ouverture anale et la dernière à une certaine distance. Entre les deux, prennent place les deux autres paires, difficiles à voir.

Cet arrangement, qui est celui indiqué par MÖNNIG, 1926 (69), se retrouve, en R.C.A.,

chez les parasites du Guib et de l'Elan de Derby. En revanche, chez les *Cordophilus* du Buffle (pl. IV, fig. 2), si le groupe papillaire antérieur ne subit pas de modifications, le groupe postérieur semble réduit à une seule paire, disposition qui avait déjà été observée par TURNER, 1925 (103) au Malawi.

Les spicules (tableau n° I) sont inégaux. Le spicule droit — le plus court — évasé en avant, se termine en pointe mousse (pl. IV, fig. 3). Le spicule gauche (pl. V, fig. 1) se divise en deux : une partie proximale comprenant deux branches robustes et striées et, articulée à la première, une partie effilée qui a l'aspect d'un sabre.

C'est ce que l'on observe chez les *Cordophilus* mâles du Buffle. Ceux de l'Elan de Derby et du Guib ont l'extrémité du spicule gauche couverte d'une membrane flottante, transparente (pl. IV, fig. 1), ce qui est conforme aux descriptions de MÖNNIG, 1926 (69) et de TURNER, 1925 (103).

Quelques points de détail séparent donc les *Cordophilus* du Buffle d'une part, de ceux de l'Elan de Derby et du Guib d'autre part : ornementation cuticulaire, agencement et nombre de papilles anales, longueur des spicules et membrane du spicule gauche. Ces différences minimales qui traduisent peut-être l'adaptation du parasite au Buffle ne donnent pas

TABLEAU N° I
Cordophilus sagittatus - Dimensions comparées

	R.C.A.			Malawi	Cameroun	Afrique du Sud
	Buffle	Elan de Derby	Guib	Guib - Turner 1925	Guib - Von Linstow, 1907	Diverses antilopes Mönnig, 1926
Longueur (en cm)						
Mâle	5,9 - 6,3	5,8 - 7	5,2 - 7,1	8,5	8,5	5,7
Femelle	6,74 ⁺	6,5 ⁺⁺ - 10,3 ⁺	8,1 ⁺ 9,3 ⁺	12,2 ⁺	9,2 ⁺	7,5 ⁺
Largeur (en mm)						
Mâle	0,6 - 0,63	0,62 - 0,74	0,6	0,70	0,66	0,73
Femelle	0,6 - 0,90	0,88 - 1,00	0,8 1,1	0,85	0,79	1,20
Oesophage du mâle (en mm)						
Musculaire	0,59 - 0,63	0,61 - 0,68	0,60	0,60		
Glandulaire	2,11 - 2,70	2,50 - 2,90	0,62 2,3- 2,60	2,30		
Oesophage de la femelle (en mm)						
Musculaire	0,51	0,61 - 0,68	0,5- 0,60	0,60		
Glandulaire	3,11	2,90 - 3,50	1,6- 2,7	2,67		
Spicules (en μ)						
Droit	140 - 152	157 - 166	160	170	390	200
Gauche	323 - 345	402 - 456	376- 400	500	1300	500
Distance vulve-extrémité antérieure (en mm)	1,38	1,50 - 2,30	1,6- 2,20	1,60	1,97	2,10
Distance anus- extrémité postérieure (en μ)						
Mâle	114 - 118	102 - 110	100	115		
Femelle	151 - 168	173	180- 197	200		

+ femelles mûres; ++ femelles immatures.

le droit, actuellement, de créer une nouvelle sous-espèce. Seule, l'étude d'un matériel plus abondant et plus diversifié permettra de tirer des conclusions définitives.

1.3.2. Lésions

Elles ont été soigneusement décrites par McCULLY et collab., 1967 (65) sur une vingtaine de Koudous du parc Kruger. La localisation élective de *Cordophilus sagittatus* est l'artère pulmonaire et ses collatérales. Mais, on peut le rencontrer ailleurs :

— Dans les *veines coronaires* (Guib de R.C.A.). Il se forme alors dans l'épaisseur du myocarde, principalement au niveau du ventricule gauche (PULLAN et collab, 1971) (83), un ou plusieurs nodules saillants, de la grosseur d'une noisette, qui ne doivent pas être confondus avec des vésicules lades renfermant *Cysticercus bovis* ou *Cysticercus cameli*. De tels kystes ont été signalés à plusieurs reprises chez le Bœuf, le Koudou et l'Antilope harnachée.

Tout récemment (WALKER, 1971) (108), des lésions d'un type un peu différent ont été observées à Matsapa au Swaziland sur un certain nombre de bovins (0,41 p. 100 de l'ensemble des animaux abattus) originaires de zones voisines du parc Kruger où *Cordophilus sagittatus* est fréquent chez les *Tragelaphinae*. Dans ce cas, les lésions (fibrose du cœur avec dilatation des veines coronaires et granulomes parasitaires) peuvent en imposer également pour de la cysticercose.

- Dans le *ventricule gauche* (MÖNNIG, 1926) (69);
- Dans toutes les *cavités cardiaques* (Elan de Derby de R.C.A.);
- Libre dans l'*aorte postérieure* (Buffle de R.C.A.);
- Dans le *péricarde* (LINSTOW, 1907) (64).

A l'autopsie, les Filaires, enroulées sur elles-mêmes, sont étroitement enchevêtrées à l'intérieur d'un volumineux caillot sanguin qui remplit, en les dilatant, les vaisseaux et le cœur.

Les veines coronaires et l'artère pulmonaire présentent de nombreux « anévrysmes ». L'endothélium prolifère et prend l'aspect d'une

serviette éponge. Là où il n'y a pas d'« anévrysmes », les lésions sont celles d'une endartérite proliférante à villosités polypoïdes (McCULLY et collab., 1967) (65).

La myocardite est fréquente chez les *Tragelaphinae*. Dans les cas graves, le cœur change de structure : il devient spongieux, friable et œdématisé. Le tissu cardiaque, dans certaines zones, se nécrose et cède la place à une multitude d'alvéoles pleines d'exsudat. La coupe montre des lymphocytes, de nombreux éosinophiles contenant des hématies, et des Microfilaires qui sont, sans doute, responsables de l'inflammation de l'organe (pl. V, fig. 2).

Les lésions ressemblent « grosso modo » à celles de la dirofilariose du chien, mais, chez les Antilopes, les manifestations secondaires de congestion, d'œdème ou d'hémorragie font défaut ou n'ont pas fait l'objet d'examen précis. Il est probable que les animaux les plus atteints, moins résistants, sont, en brousse, la proie de divers carnivores sauvages et que, de ce fait, l'évolution de la maladie est difficile à suivre dans sa totalité.

Par analogie, McCULLY et collab., 1967 (65) proposent que cette filariose cardio-vasculaire des *Bovidae* sauvages soit désignée sous le nom de « Cordophilose ».

1.4. ASSOCIATION DE FILAIRES

Chez *Bubalus (Syncerus) caffer*, les deux espèces principales, *Elaeophora poeli* et *Onchocerca armillata*, sont assez souvent associées entre elles : un animal sur trois au Katanga (SANDGROUND, 1938) (93); deux animaux sur huit dans l'est africain (SIKES, 1969) (97). En R.C.A., la proportion est bien inférieure : deux Buffles sur les 16 parasités (Coordonnées 23.7.A.d. et 23.6.C.d.). La diagnose différentielle des deux types de lésions ne pose pas de problème majeur, sauf quand elles sont anciennes, calcifiées et, en grande partie, cicatrisées.

2. LINGUATULA NUTTALLI

203 nymphes de *Linguatula nuttalli* (1 à 38 par animal) ont été découvertes dans l'appareil circulatoire de 22 des 97 Buffles (soit 22,7 p. 100) autopsiés dans l'Est de la

R.C.A. (Coordonnées : 21.8.D.c., 21.8.D.d., 21.9.B.d., 23.7.A.d., 23.6.A.d., 23.6.B.c., 24.5 C.b. et 25.5.C.a.

Dans 8 p. 100 des cas, Filaires et Linguatules se trouvaient associées entre elles (une Filaire et une Linguatule ou deux Filaires et une Linguatule).

En outre, quelques larves en petit nombre (1 ou 2 par animal) ont été mises en évidence chez le Cob defassa (23.7.D.c.), le Cob de Buffon (23.7.C.d.) et l'Antilope harnachée (23.6.C.c.). Le pourcentage d'animaux atteints est peu élevé : un sur 13 pour le Cob defassa, un sur huit pour le Cob de Buffon et un sur trois pour le Guib.

Linguatula nuttalli, espèce spécifiquement africaine, n'a été rencontrée qu'en de rares circonstances :

— A l'état larvaire, dans le foie d'un Hippotrague abattu en 1962 à Goz-Togoula dans le Sud-est du Tchad (GRABER et collab, 1964) (46) et, semble-t-il, en Tanzanie, dans l'organisme du Buffle et de diverses Antilopes (HAFFNER et collab, 1967) (48).

— A l'état adulte, dans le pharynx d'un lion (*Panthera leo*) tué en 1913 dans la région de Magadi (rivière Kadjiado) à la frontière du Kenya et de la Tanzanie (SAMBON, 1922) (91). La Panthère (*Panthera pardus*) pourrait également héberger le parasite (HAFNER et collab., 1967) (91).

L'étude des Pentastomes les plus nombreux, c'est-à-dire ceux du Buffle et de l'Hippotrague, permettra de faire le point des connaissances actuelles concernant la linguatulose nymphale des ruminants, maladie encore mal connue en Afrique.

2.1. Description

Les larves de *Linguatula nuttalli*, parvenues au dernier stade de développement, sont allongées, linguiformes, avec une extrémité antérieure large et arrondie et une extrémité postérieure fendue (pl. V, fig. 3).

Le corps, dont les dimensions sont données au tableau n° II, s'élargit à l'union du tiers moyen et du tiers antérieur. Il est formé d'anneaux, larges et aplatis, dont le nombre varie de 106 à 134 (117 en moyenne pour les exemplaires d'Hippotrague et 114 pour ceux

de Buffle. Ils portent une rangée d'épines en « bec de plume », hautes de 17 à 19 μ et situées près du bord postérieur. Un peu plus en avant, il existe une ligne de pores qui représentent l'ouverture des glandes multicellulaires de la cuticule (pl. VI, fig. 2). La région antérieure, outre les papilles sensorielles, est pourvue d'une bouche quadrangulaire et de quatre crochets ou griffes, en forme d'arche, disposés en arc de cercle de part et d'autre de l'ouverture orale (pl. VI, fig. 1).

La griffe est enfermée dans une sorte de poche dont elle fait saillie à la façon des griffes d'un chat, grâce aux muscles puissants dont elle est munie.

Elle comprend (pl. VI, fig. 3 et 4) :

- Une partie distale libre, recourbée et acérée;
- Une base élargie qui en assure l'articulation;
- Une gouttière chitineuse ou Fulcrum sur laquelle joue la base. Elle reçoit l'insertion des faisceaux musculaires.

A 90 - 180 μ de la courbure du crochet, se trouvent deux petites griffes longues de 55 à 150 μ dont l'une à l'apparence d'un bec d'aigle; la seconde, pointue, est légèrement coudée. Ces « diplogriffes » (*) sont vraisemblablement destinées à remplacer les crochets. Griffes normales et griffes de remplacement se superposent donc d'une manière plus ou moins étroite.

Chez *Linguatula nuttalli*, les crochets internes (**) sont, en général, un peu plus courts que les crochets externes (tableau n° II).

Les caractères de la Linguatule du Buffle, de l'Hippotrague, du Guib et du Cob de Buffon sont bien ceux de *Linguatula nuttalli*, tels qu'ils figurent dans la description originale de SAMBON, 1922 (91) reprise par HEYMONS, 1935 (53).

Ce Pentastome est très proche d'une espèce sud-américaine, *Linguatula recurvata* (Diesing, 1850) dont les adultes ont été recueillis dans le larynx d'un Félidé, le Jaguar (*Panthera onca*) et les formes nymphales dans le cœur du Pécari. Il en diffère, toutefois, par le nombre d'anneaux abdominaux : 100 en moyenne d'après HEY-

(*) Par analogie avec les Tardigrades.

(**) La paire placée au voisinage immédiat de la bouche.

TABLEAU N° II
Dimensions des nymphes de diverses *Linguatula* d'Afrique

	<i>Linguatula nuttalli</i>				<i>Linguatula serrata</i>	<i>Linguatula multiannulata</i>
	Hippotrague (10 +)	Buffle (69 +)	Guib (2 +)	Cob de Buffon (2 +)	Chèvre (7)	
Longueur (en mm)	6,2-6,9 (6,74)	4,3-7 (5,71 ⁺⁺)	7,2	5,9 - 6	4,4-5,7 (4,92 ⁺⁺)	7
Largeur maximale (en mm)	1,5-1,88 (1,67)	1,2-2 (1,62)	1,9	1,4 - 1,6	1,1-1,2 (1,18)	
Nombre d'anneaux	111-134 (117)	106-133 (114)	116	115-121	84 - 92 (86)	186-230
Longueur de la queue (en mm)	180-220 (202)	170-240 (203)	210	190-220		
Crochets Longueur totale ⁺⁺⁺ externes internes Longueur de la partie libre recourbée externes internes	580-640 (616) 560-600 (585) 250-340 (308) 260-330 (297)	480-700 (624) 440-660 (540) 290-340 (320) 260-340 (305)	660-700 600-640 320 290-300	600-630 520-590 290-310 270-300	400-480 (423) 390-440 (409) 190-230 (206) 170-220 (190)	
Griffes supplémen- taires de rempla- cement (en µ)	55-142 (118)	63-150 (96,3)	120-150	60-112	40-140 (86)	

+ = nombre d'exemplaires examinés; ++ = les chiffres "entre parenthèse" donnent les moyennes;
+++ = y compris les griffes de remplacement.

MONS, 1935 (53), 1939 (50) contre 114-117 pour *Linguatula nuttalli*.

En Afrique, il existe deux autres espèces de *Linguatulidae* :

— *Linguatula multiannulata* (HAFFNER, SACHS et RACK, 1967) (48), qui vit dans les cavités nasales de la Hyène. Les formes nymphales ont été mises en évidence chez le Phacochère, le Zèbre, le Buffle et diverses Antilopes (Impala, Gazelle de Grant, Gazelle de Thomson, Gnou, Bubale, Elan du Cap, Waterbuck et Dik-dik). Les anneaux abdominaux sont au nombre de 186 - 230, ce qui permet de distinguer aisément *Linguatula nuttalli* de *Linguatula multiannulata* qui, jusqu'à présent, n'a été vue qu'au parc de Serengeti en Tanzanie.

— *Linguatula serrata* (Frölich, 1789) caractérisée par un nombre d'anneaux qui ne dépasse pas 92 (tableau n° II) et par l'extrémité de la queue du parasite qui n'est pas fendue.

L'adulte est un parasite des cavités nasales du Chien, du Loup, du Renard et, en Afrique, du Lycaon et du Chacal (HAFFNER et collab., 1967) (48) : ce sont tous des Carnivores appartenant à la famille des *Canidae*. Les hôtes intermédiaires sont nombreux : Insectivores,

Rongeurs, Ruminants domestiques et sauvages, Equidés, Porcins et l'Homme.

C'est une espèce cosmopolite qui a été signalée à différentes reprises en Afrique du Nord, notamment au Maroc chez le Bœuf (VELU, 1914) (106) et chez l'Homme (LE COROLLER et PIERRE, 1959) (61), au Tchad et au Soudan chez le Zébu [BENNETT, 1934 (6); GRABER et collab., 1964 (46)], en Afrique du Sud (ORTLEPP, 1934) (78) et en Egypte (KHALIL, 1970) (58) chez le chien.

Les autres observations concernent diverses Antilope : un Bubale et un Céphalophe (COBBOLD, 1861) et une Antilope harnachée au Malawi (SOUTHWELL, 1934). Il s'agirait plutôt, d'après certains auteurs [HEYMONS, 1935 (53), 1939 (50), 1940 (52); FAIN, 1961 (39)] de *Linguatula nuttalli*.

Ces dernières années, une enquête menée au parc national Kruger [YOUNG et VAN DEN HEEVER, 1961; BASSON et collab., 1971 (4)] a permis de constater qu'un grand nombre de Buffles (64,2 p. 100 des adultes et 61,5 p. 100 des jeunes), de Gnous et de Koudous étaient porteurs de *Linguatules* larvaires. Bien que l'infestation de deux Chiens, à partir de larves vivantes recueillies dans

l'organisme d'un Gnou, soit demeurée négative, les auteurs pensent néanmoins qu'il s'agit bien de *Linguatula serrata* dont l'hôte définitif serait, dans ce cas, le lion.

Malgré cela, on est de plus en plus enclin, aujourd'hui, à admettre (HAFFNER et collab., 1967) (48) une certaine spécificité d'hôtes : *Linguatula serrata* serait, à l'état adulte, un parasite des *Canidae*, *Linguatula recurvata* et *Linguatula nuttalli* affecteraient les *Felidae* et *Linguatula multiannulata* les *Hyaenidae*. Le passage d'une famille à l'autre paraît difficile : c'est le cas de *Linguatula serrata*, parasite habituel du chien, qui peut évoluer, à l'état larvaire, dans les cavités nasales du chat, mais qui est expulsée au bout de 9 jours, sans développement ultérieur (HOBMAIER et HOBMAIER, 1940) (54).

2.2. Localisation et lésions

2.2.1. Le cycle évolutif des *Linguatula* est connu depuis le siècle dernier. On sait (BOCH et SUPPERER, 1971) (11) que, chez les Carnivores, les œufs pondus par les femelles adultes localisées dans les voies nasales sont éliminés dans le jetage ou, mieux, dans les fèces (ENIGK et DÜWEL, 1957) (36).

Sur le sol ou dans l'herbe, ils sont absorbés par un hôte intermédiaire. Parvenus dans l'intestin de celui-ci, ils éclosent en donnant des larves primaires qui possèdent quatre griffes et un appareil de pénétration, ce qui les rend capables de traverser la paroi intestinale. Les larves tombent dans la circulation sanguine ou lymphatique et sont ainsi dispersées dans différents organes où elles s'enkystent en formant de petits nodules. Elles y demeurent environ sept mois et subissent plusieurs mues. La dernière (qui est la neuvième) donne naissance à des larves infestantes, encore appelées « larves terminales » ou « larves térébrantes » (BOCH et SUPPERER, 1971) (11), qui ont été décrites au paragraphe précédent. Au bout de un à trois mois, elles rompent l'enveloppe du kyste, s'en échappent et gagnent la cavité thoracique ou la cavité abdominale où elles circulent librement. Les larves qui restent dans les nodules se calcifient et meurent.

Cette dernière migration a été mise en doute par HOBMAIER et HOBMAIER, 1940 (54).

Pour eux, les larves de *Linguatules* ne sortent de leurs nodules qu'après la mort de l'hôte. Actuellement, les opinions sont plus nuancées : HAFFNER et collab., 1967 (48), qui ont étudié de nombreux cas de linguatulose nymphale au parc de Serengeti pensent que le phénomène d'auto-libération des larves infestantes se produit, dans certains cas, avant la mort de l'animal qui les héberge.

C'est en ingérant les viscères des ruminants parasités que les Carnivores se contaminent. Les larves, après une dernière mue, passent dans les voies nasales où elles deviennent adultes.

Ce cycle évolutif s'applique à *Linguatula serrata*, à *Linguatula multiannulata* et — vraisemblablement — à *Linguatula nuttalli*.

2.2.2. Les localisations les plus classiques sont par ordre d'importance :

— les *ganglions mésentériques*. Les auteurs sont unanimes à reconnaître sa fréquence chez le Bœuf, le Buffle domestique, le mouton et la chèvre [CARNEVALLINI, 1931 (19); BOGDASCHEN, 1931 (12); IWANOFF, 1933 (55), 1936 (56) et 1937 (57); BOI, 1937 (13); SINCLAIR, 1954 (98)], ainsi que chez plusieurs ruminants sauvages (HAFFNER et collab., 1967) (48). Extérieurement, la consistance et la forme des ganglions demeurent normales, mais, à l'intérieur, apparaissent en périphérie de petits nodules gris-vert, de la grosseur d'une tête d'épingle et dont le centre est occupé par le parasite. La capsule qui les entoure est constituée de cellules épithéliales et de quelques fibroblastes.

Après migration de la *Linguatula*, le nodule se comble peu à peu et subit la dégénérescence caséo-calcaire. Un gramme de ganglion renferme jusqu'à 60 larves vivantes (IWANOFF, 1937) (57).

— le *foie* (SLAIS, 1963) (99) chez le Bœuf, le Zébu, le Buffle sauvage et diverses Antilopes (HAFFNER et collab., 1967) (48). Souvent, les lésions font complètement défaut. Quand elles existent, on observe des foyers de nécrose du parenchyme hépatique et l'ulcération de la capsule de Glisson avec formation de brides fibreuses (YOUNG et VAN DEN HEEVER, 1969) (111). Les *Linguatules* sont rarement enkystées et se trouvent au-dessous de la capsule.

— le *rein* [BOI, 1937 (13); HAFFNER et collab., 1967 (48)].

— le *poumon*, couvert de nodules de la grosseur d'un grain de mil (PANEBIANCO, 1957) (81), pleins ou vides : dans ce cas, l'organe est constellé de petits orifices, exactement comme s'il avait reçu une volée de plombs de chasse de petit calibre (MOUSSU, 1910) (75).

— l'*intestin*, localisation mentionnée à plusieurs reprises chez le Bœuf [VELU, 1914 (106); SAVOV, 1959 (94)], le Buffle sauvage (HAFFNER et collab., 1967) (48), le mouton (BROBERG et collab., 1964) (15) et la chèvre [SCHMIDT et POHLMAN, 1935 (95); DANAÏLOV, 1959 (29)].

Les dernières portions de l'intestin grêle et le cæcum présentent, là encore, des nodules de 2 à 4 mm de diamètre, semblables à ceux que l'on rencontre dans les ganglions ou le poumon. Placés sous le péritoine, ils ont l'aspect de taches hémorragiques, roses du côté de la séreuse et blancs du côté de la muqueuse. Par transparence, à la lumière, on peut apercevoir le parasite qui y est enfermé.

Ces granulations grossissent peu à peu et s'abcèdent en prenant une coloration blanchâtre, pour finalement s'ouvrir dans le tube digestif, en libérant la larve qui laisse derrière elle un petit pertuis. Les abcès occupent la sous-muqueuse et la muqueuse.

La linguatulose intestinale ressemble, tout au moins à la phase de début, à l'œsophagostomose nodulaire bovine avec laquelle elle ne doit pas être confondue : l'écrasement d'un nodule entre lame et lamelle permet de mettre en évidence, dans le premier cas, une *Linguatula* et, dans le second, une larve L₄ de *Bosicola radiatum*.

— le *péritoine* (SCHMIDT et POHLMAN, 1935) (95).

2.2.3. *Les autres localisations* sont beaucoup plus rares :

— le *cœur*. Elle a été observée en Italie par BOTTI et collab., (1957) (14) dans la région de Rimini-Ravenne. Les nodules, de la grosseur d'une noisette, siègent sous l'endocarde. Ils sont entourés d'une capsule fibreuse et sont remplis d'une masse nécrosée au milieu de laquelle on devine des fragments de *Linguatules* en cours de dégénérescence.

— le *système circulatoire sanguin*. HAFFNER et collab., 1967 (48), YOUNG et VAN DEN HEEVER, 1969 (111) ont découvert un grand nombre de *Linguatules* larvaires libres dans le cœur droit et l'aorte du Buffle, ainsi que dans la veine sus-hépatique d'un Damalisque.

La totalité des *Linguatula nuttalli* recueillis en R.C.A. chez *Bubalus caffer*, *Adenota Kob*, *Cobus defassa* et *Tragelaphus scriptus* l'ont été dans l'appareil circulatoire.

Chez le Buffle (*), la répartition est la suivante :

- Artères

Aorte : deux Buffles et neuf *Linguatules*;

Tronc cœliaque : huit Buffles et 56 *Linguatules*;

Artère hépatique : trois Buffles et 13 *Linguatules*.

- Veines

Veines porte et sus-hépatique : deux Buffles et deux *Linguatules*.

- Artères et veines

Aorte postérieure et veine cave postérieure : un Buffle et 23 *Linguatules*;

Artère hépatique et ventricule droit : un Buffle et 16 *Linguatules*.

Les parasites ont été mesurés en divers points de l'appareil circulatoire. Leur longueur est, en moyenne, de 5,50 à 5,54 mm dans la veine porte, le ventricule droit, l'aorte et le tronc cœliaque. Dans l'artère hépatique, la taille augmente sensiblement (6,22 mm). Par comparaison, la longueur des *Linguatules* d'Hippopotrague, sous la capsule de Glisson, est, en moyenne, de 6,74 mm.

On peut donc penser :

— Que chez le Buffle, la localisation de *Linguatula nuttalli* aux cavités cardiaques, aux artères et aux veines n'est pas exceptionnelle : elle est de même, dans cette espèce, relativement fréquente,

— Que les Pentastomes semblent capables, dans les vaisseaux, d'atteindre le dernier et le plus grand stade larvaire, phénomène remar-

(*) Sur 17 animaux parasités autopsiés de mars à juin 1970.

quable qui avait déjà été souligné par HAFNER et collab., (1967) (48).

— Que la croissance du parasite ne paraît pas achevée : sa taille augmente progressivement, au fur et à mesure qu'il gagne les artères alimentant les organes postdiaphragmatiques.

2.3. Rôle pathogène

Il est encore discuté. Beaucoup d'auteurs considèrent les larves de Linguatules comme parfaitement inoffensives chez les ruminants [HEYMONS, 1935 (53); FÜLLEBORN, 1939; IWANOFF, 1933 (55)].

Cependant, si l'infestation est massive, des accidents mortels sont susceptibles de se produire. Ils se traduisent par un amaigrissement progressif, de l'inappétence, de l'anémie et des œdèmes. Les localisations intestinales sont accompagnées d'entérite hémorragique [VELU, 1914 (106); DANAÏLOV, 1959 (29); SAVOV, 1959 (94)].

La mortalité varie considérablement d'une espèce à l'autre et d'un pays à l'autre : de 0,6 p. 100 chez le Bœuf en Bulgarie (SAVOV, 1959) (94) à 10 p. 100 chez le mouton en Iran (BROBERG et collab., 1964) (15).

2.4. Traitement

Quand on parvient à poser le diagnostic de linguatulose nymphale, le traitement consiste à administrer par la voie sous-cutanée du Neguvon à la dose de 40 mg/kg. De bons résultats ont été obtenus par DANAÏLOV (1959) (29) chez des chèvres.

CONCLUSIONS

Dans l'est de la République Centrafricaine, entre 5 et 10° de latitude nord et 19 et 25° de longitude est, les auteurs signalent l'existence de quatre espèces parasites de l'appareil circulatoire des *Bovidae* sauvages dont les trois premières sont des Filaires de la sous-famille

des *Onchocercinae* et la quatrième, un Pentastome de la famille des *Linguatulidae*. Ce sont :

1. *Onchocerca armillata* (RAILLIET et HENRY, 1909) dans l'aorte du Buffle *Bubalus (Syncerus) caffer*. C'est, en Afrique centrale, un parasite banal du Zébu et du Bœuf.

2. *Elaeophora poeli* (VRYBURG, 1897) dans l'aorte du même animal. C'est la première fois que cette espèce est découverte au nord de l'Equateur. En Afrique, elle ne semble pas affecter les autres *Bovidae*.

3. *Cordophilus sagittatus* (VON LINSTOW, 1907) dans l'aorte du Buffle, les veines coronaires du Guib et les cavités cardiaques de l'Elan de Derby qui représente un hôte nouveau. Les exemplaires du Buffle, intacts pour la plupart, diffèrent par certains détails morphologiques de ceux de l'Elan et du Guib, détails, cependant, trop minimes pour justifier la création d'une nouvelle sous-espèce.

4. *Linguatula nuttalli* (SAMBON, 1922) dont les nymphes ont été trouvées dans les artères et les veines du Buffle, du Cob de Buffon, du Guib et du Cob defassa. Le Cob de Buffon et le Guib sont des hôtes nouveaux. Le parasite est redécrit et il est comparé avec les deux autres espèces de *Linguatula* existant en Afrique (*Linguatula serrata* et *Linguatula multiannulata*).

Les auteurs donnent également quelques renseignements sur les lésions que provoquent les Filaires et les Linguatules. Ils insistent sur la nécessité de visiter soigneusement le cœur, les artères et les veines des ruminants autopsiés, qu'ils soient domestiques ou sauvages. Ils attirent l'attention sur le fait que la diagnose différentielle est souvent difficile, notamment entre la cordophilose et la cysticercose cardiaque et entre la linguatulose intestinale et l'œsophagostomose nodulaire bovine.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier vivement Mademoiselle LESTRA et Monsieur GASTELLU de leur précieuse collaboration.

Planche I.
Lésions d'élaéophorose aortique de *Bubalus (Syncerus) Caffer*.

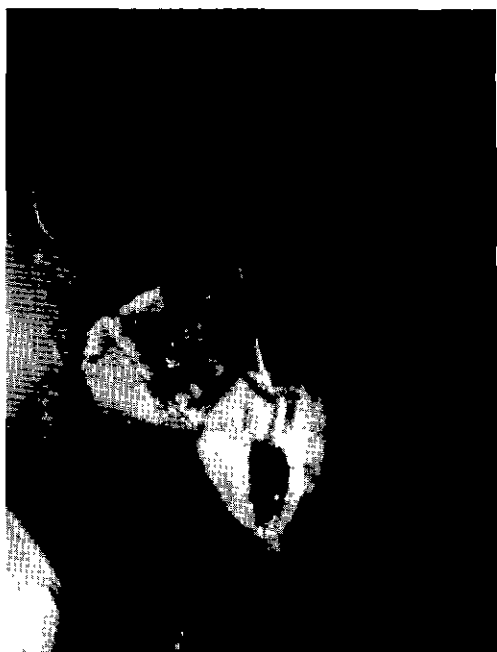


Fig. 1. — Nodules classiques
sur la paroi de l'aorte.

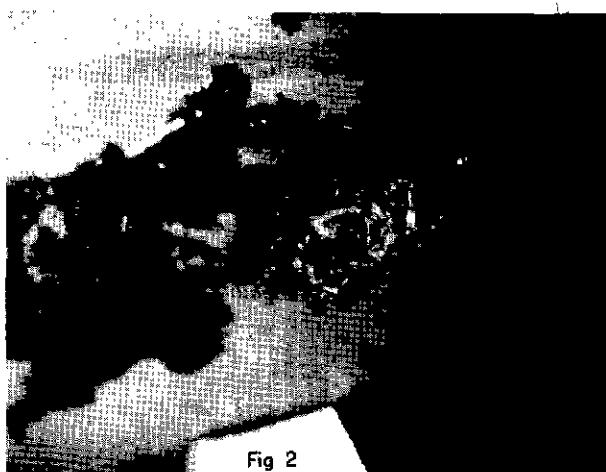


Fig. 2. — Lésion cavitaire.

Fig 2



Fig. 3. — Lésion calcifiée
en forme de doigt.

Planche II.

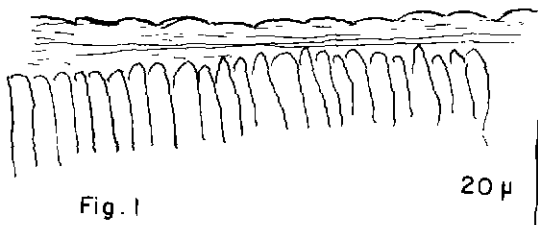


Fig. 1.



Fig 2

20 μ

Fig. 1. — Cuticule d'*Elaeophora poeli*.

Fig. 2. — Cuticule d'*Onchocerca armillata*.

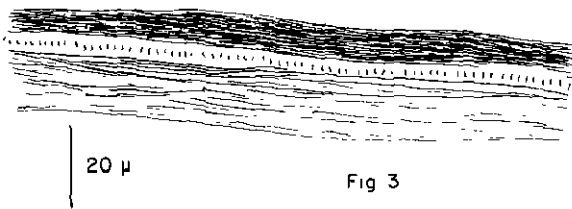
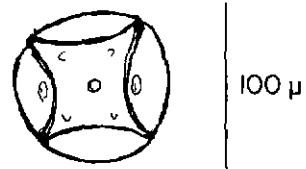


Fig 3

20 μ

Fig. 3. — Cuticule de *Cordophilus sagittatus*.



100 μ

Fig. 4

Fig. 4. — *Cordophilus sagittatus*.
Extrémité céphalique. Vue apicale.

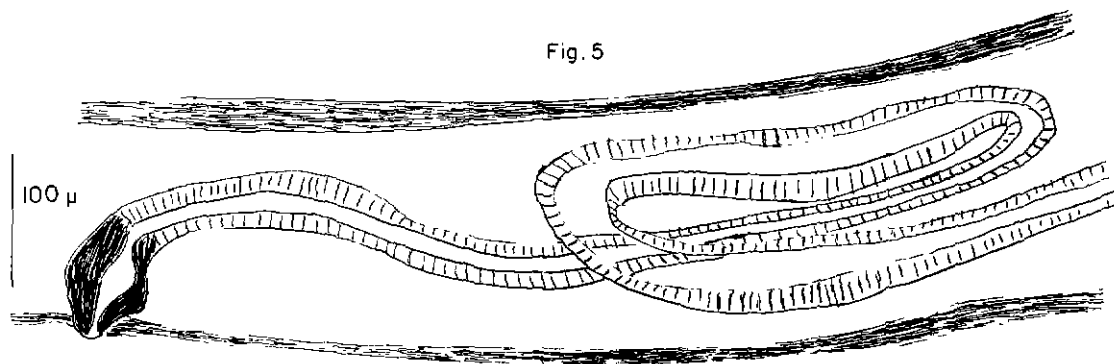


Fig. 5

100 μ

Fig. 5. — Femelle de *Cordophilus sagittatus*. Vulve, vagin et ovojecteur.

Planche III.

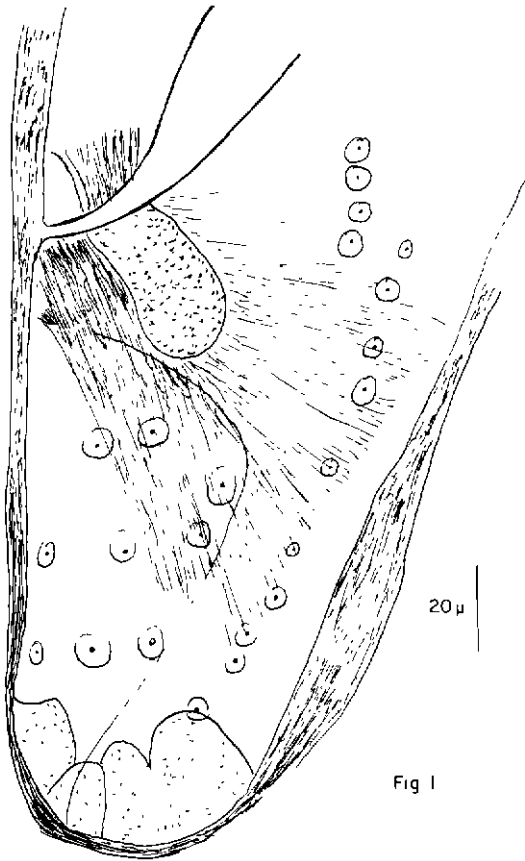


Fig 1

Fig. 1. — Extrémité postérieure d'une femelle de *Cordophilus sagittatus* du buffle. Présence de nombreuses rugosités cuticulaires.

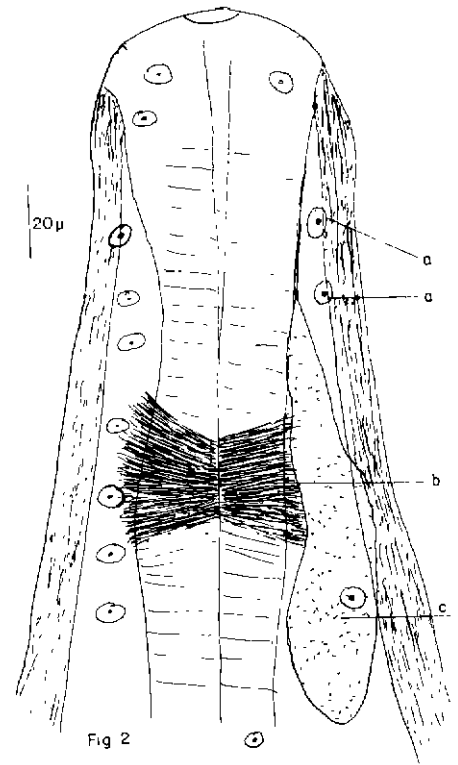


Fig 2

Fig. 2. — Extrémité antérieure d'un mâle de *Cordophilus sagittatus*.
a) Rugosités cuticulaires.
b) Anneau nerveux.
c) Glande.



Fig. 3. — Microfilière de *Cordophilus sagittatus*. Cœur. Elan de Derby.

Planche IV.

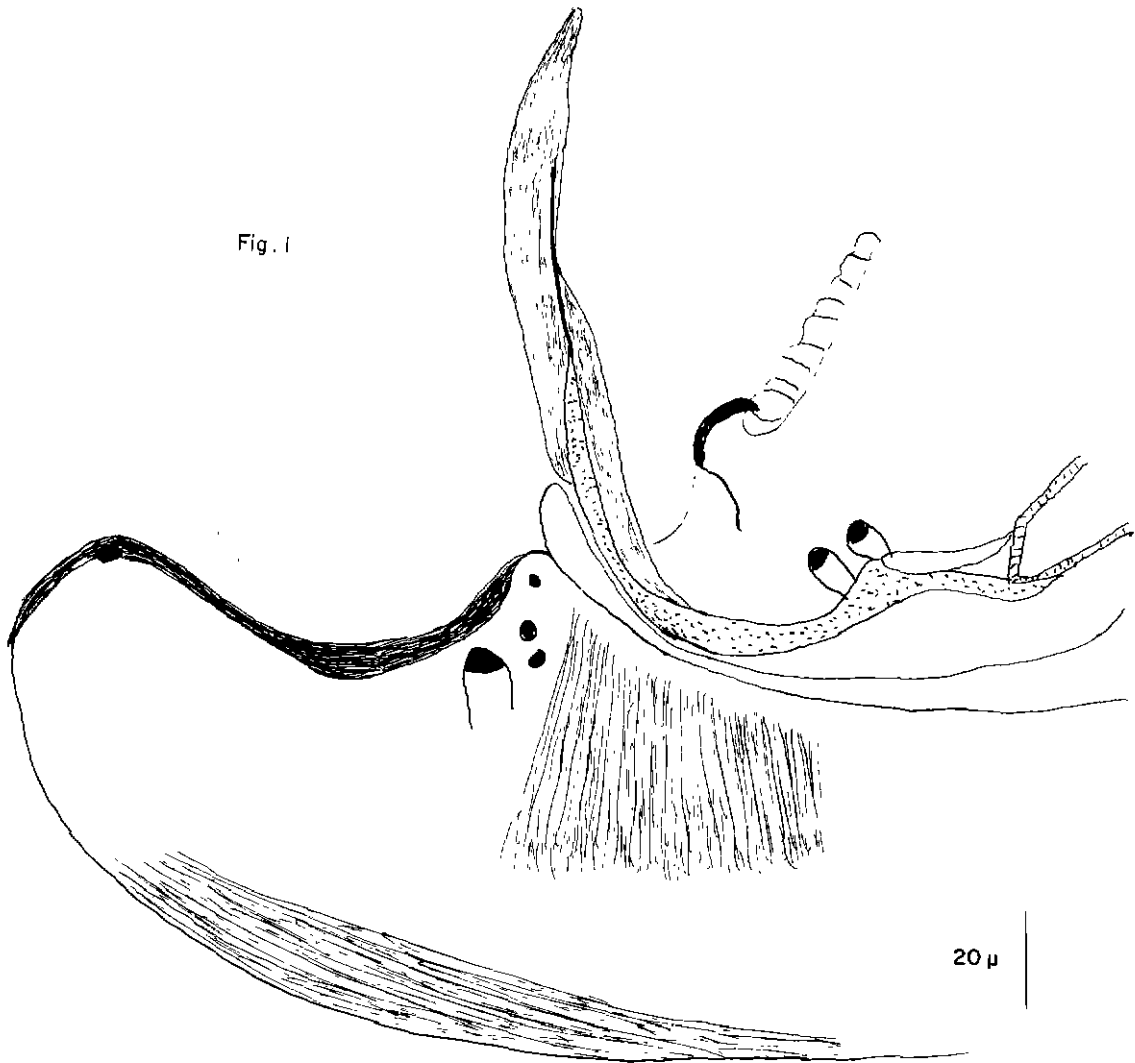


Fig. 1. — Extrémité postérieure du mâle. *Cordophilus sagittatus* de l'Elan de Derby.
Noter l'absence de rugosités cuticulaires, la membrane du spicule gauche et l'arrangement
des papilles pré et postanales.

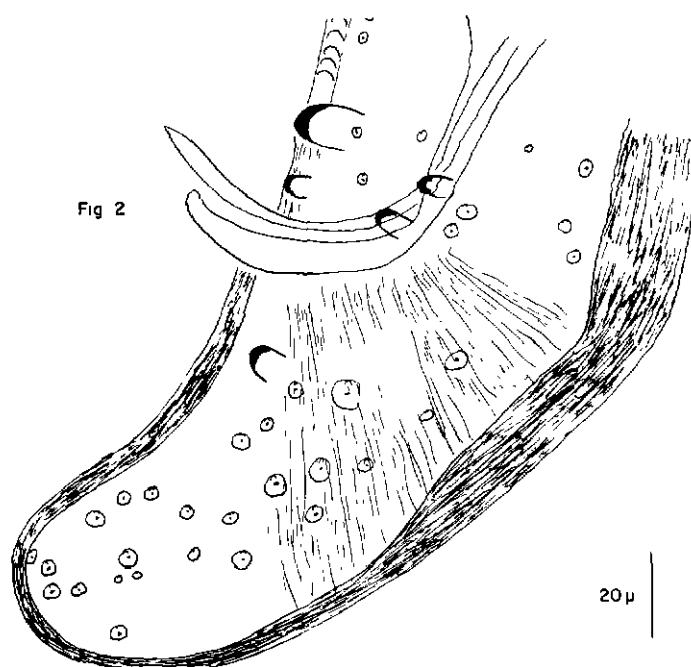


Fig. 2. — Extrémité postérieure du mâle. *Cordophilus sagittatus* du buffle.
Noter la présence de rugosités cuticulaires, l'absence de membrane sur le spicule gauche
et une seule paire de papilles postanales.

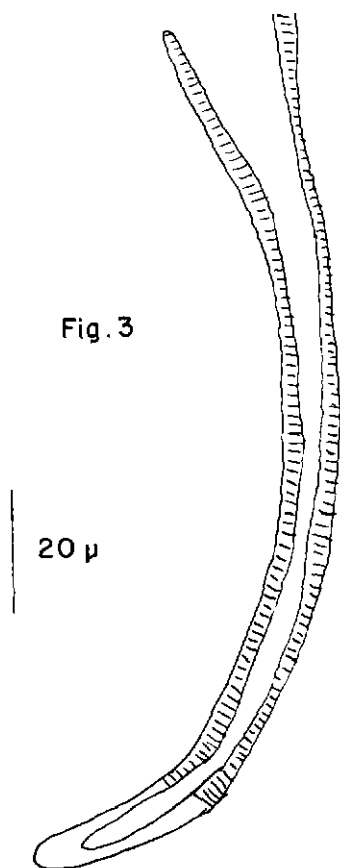
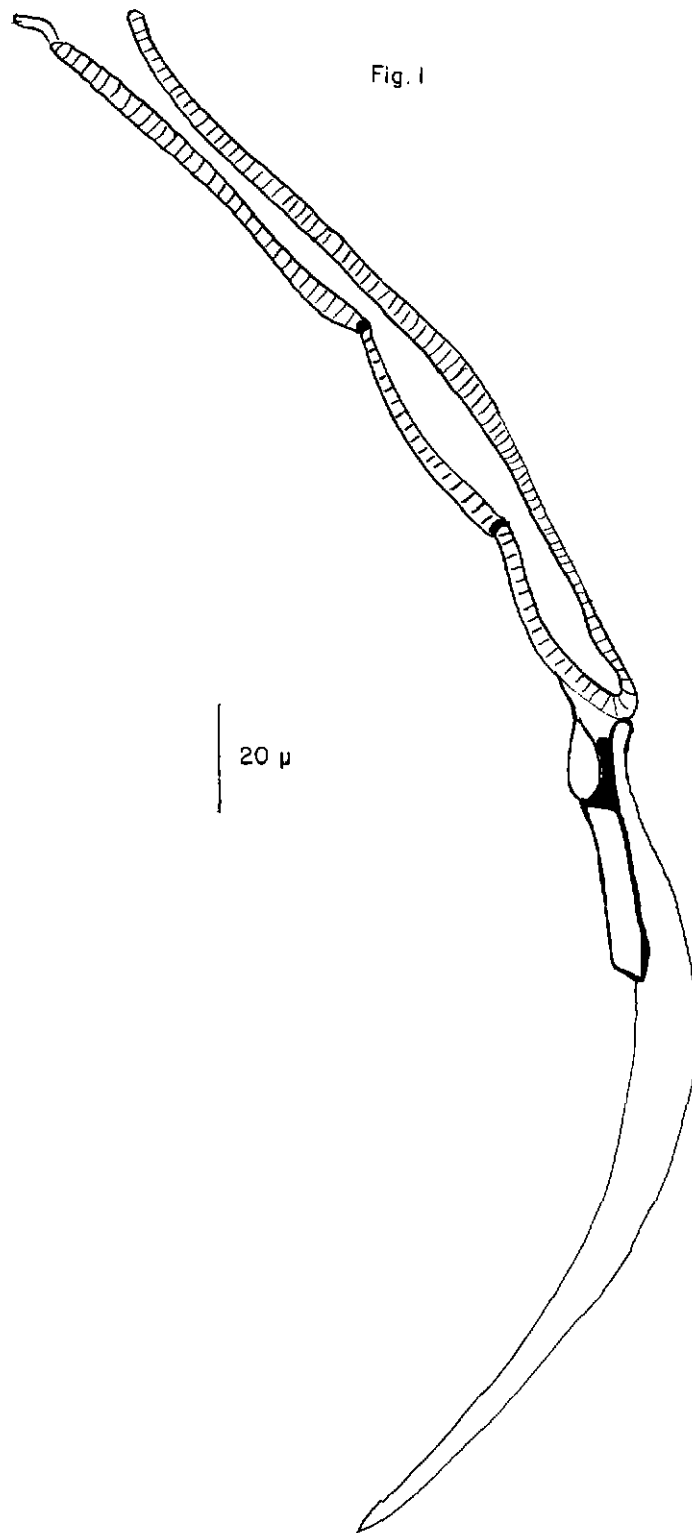


Fig. 3. — Spicule droit
du mâle de *Cordophilus sagittatus*
(Elan de Derby).

Planche V.



Spicule gauche
de *Cordophilus sagittatus* (buffle).

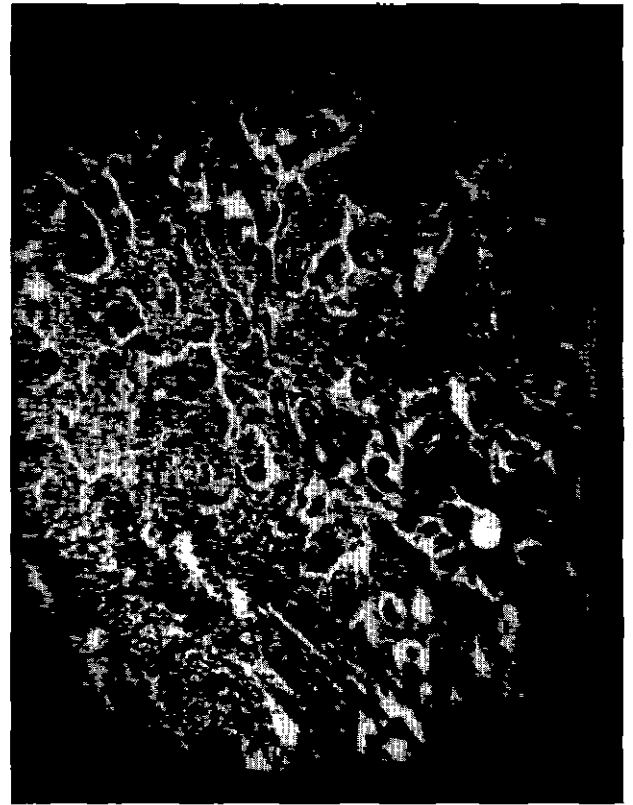


Fig. 2 — Lésions de Cordophilose cardiaque
(Elan de Derby).

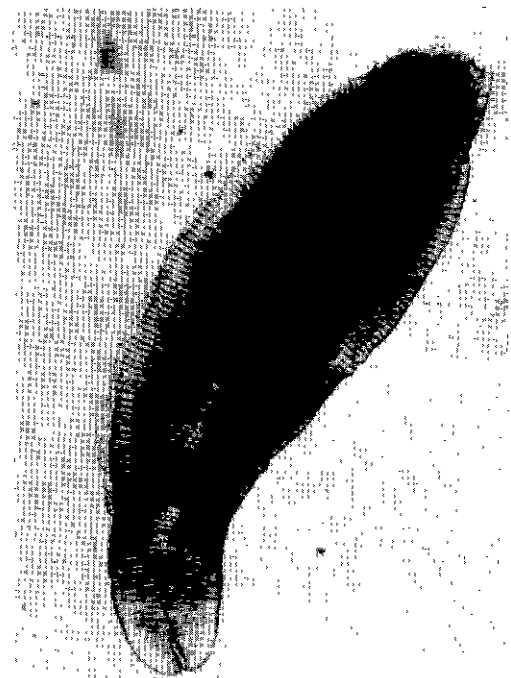


Fig. 3

Fig. 3. — *Linguatula nuttalli*. Nymphes (Hippotrague).

Planche VI.



Fig. 1. — Extrémité antérieure de *Linguatula nuttalli*.



Fig. 2. — Anneaux. Pores et épines.

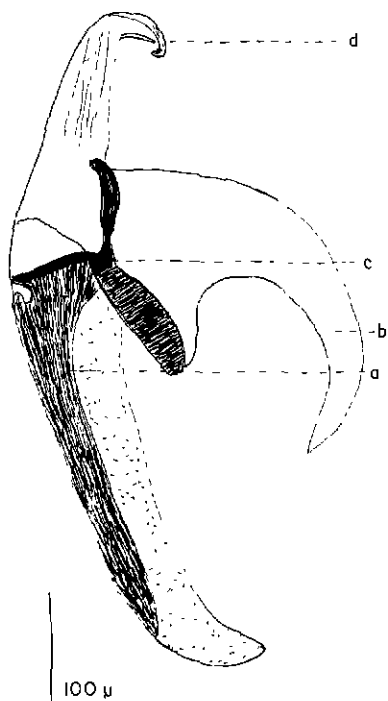


Fig. 3. — Griffe externe. Détails.

- a) Fulcrum.
- b) Partie libre recourbée.
- c) Partie basale.
- d) Griffes supplémentaires.

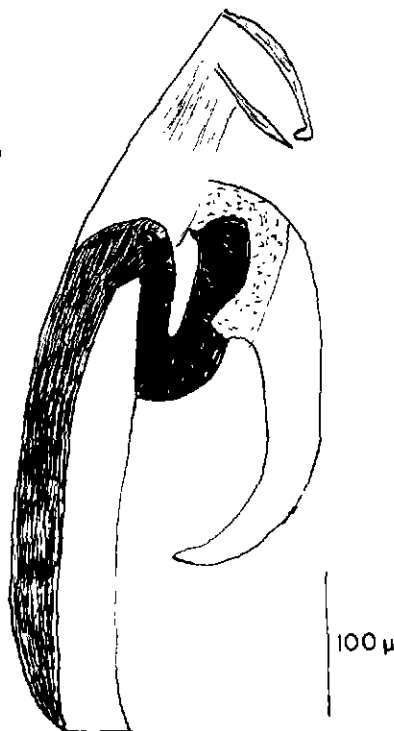


Fig. 4. — Griffe interne. Détails

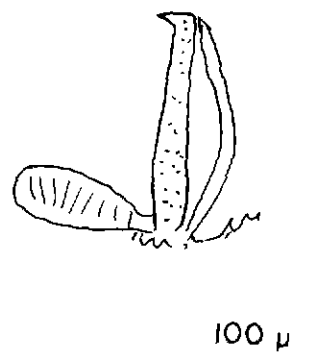


Fig. 5. — Griffes supplémentaires ou « diplogriffes ».

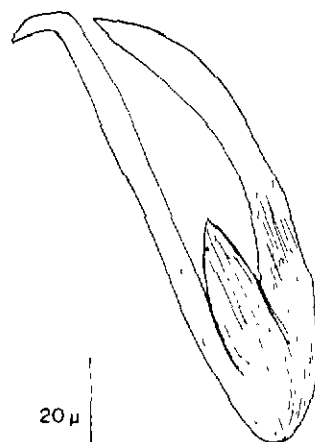


Fig. 6. — Griffes supplémentaires. Détails.

SUMMARY

Parasites of the Central Africa discovered in the cardiovascular system of the African Buffalo (*Bubalus (Syncerus) caffer*, Sparrman, 1779) and of several antelopes

The authors, in the Central Africa point out the presence of *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909 and *Elaeophora poeli* Vryburg, 1897 in the aorta of *Bubalus (Syncerus) caffer*, the African Buffalo; of *Cordophilus sagittatus* Von Linstow, 1907 in the heart chambers of *Taurotragus derbianus*, coronary veins of Bushbuck and aorta of Buffalo; *Linguatula nuttalli* Sambon, 1922 in the cardiovascular system of Buffalo, Waterbuck, Bushbuck and Adenota Kob.

For *Cordophilus sagittatus*, *Taurotragus derbianus* is a new host and, for *Linguatula nuttalli*, Bushbuck and Adenota kob.

Elaeophora poeli is mentioned for the first time to the North of the Equator.

The authors describe again *Cordophilus sagittatus* and *Linguatula nuttalli* and give some informations on the lesions caused by the four species, often associated in Buffaloes.

RESUMEN

Parásitos recogidos en Africa Central en el aparato circulatorio del búfalo (*Bubalus (syncerus) caffer*, Sparrman, 1779) y de varios antilopes

En Africa Central, los autores señalan la existencia de *Onchocerca armillata* Railliet y Henry, 1909 y de *Elaeophora poeli* Vryburg, 1907 en la aorta del búfalo, *Bubalus (syncerus) caffer*; de *Cordophilus sagittatus* Von Linstow, 1907, en las cavidades cardiacas del alce de Derby (*Taurotragus derbianus*), la aorta del búfalo y las venas coronarias de *Tragelaphus scriptus*; de *Linguatula nuttalli*, Sambon, 1922, en el aparato circulatorio del búfalo, de *Tragelaphus scriptus*, de *Kobus defassa* y de *Adenota Kob*.

El último y *Tragelaphus scriptus* son huéspedes nuevos para *Linguatula nuttalli* y el alce de Derby para *Cordophilus sagittatus*.

La primera vez es cuando se encuentra *Elaeophora poeli* en el norte del ecuador.

Los autores describen de nuevo brevemente *Cordophilus sagittatus* y *Linguatula nuttalli*. Dan tambien informaciones sobre las lesiones provocadas por las cuatro especies parásitas que, a menudo en el aparato circulatorio del búfalo, estan asociadas entre ellas.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABDEL MALEK (E.), Occurrence of *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909 in Sudanese cattle *Bos indicus*, Parasitology, 1958 (4, Sect. 2), 30-31.
2. ABDEL MALEK (E.), Check list of Helminth parasites of domesticated animals in Sudan, *Indian vet. J.*, 1959, 36 (1): 281-88.
3. ARTIOLI (D.), Studio anatomo-isto-patologico dell'Onchocercosi aortica nei bovini dell'Africa orientale, *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 1947, 1: 255-73.
4. BASSON (P. A.), McCULLY (R. M.), KRUGER (S. P.), VAN NIEKERK (J. W.), YOUNG (E.), DE VOS (V.), KEEP (M. E.), EBEDES (H.), Les épizooties du gibier en République d'Afrique du Sud sur la base d'observations récentes, *Inf. Med. vet. Bayer*, 1971 (2/3): 301-28.
5. BELL (F. R.), *A. Rep. Vet. Lab.*, Entebbe (Uganda), 1944, pp. 5-12.
6. BENNETT (S. C.), *A. Rep. Vet. Res. Off.*, 1933, Khartoum, 1934, pp. 22-29.
7. BERNARD (P. N.), BAUCHE (J.), Filariose et athérome aortique du buffle, *Bull. Soc. Path. exot.*, 1912, 5 (2): 109-14.
8. BHALERAO (G. D.), Helminth parasites of the domesticated animals in India, *I.C.A.R. Monography*, 1935, 6: 365.
9. BHATIA (B. B.), SOOD (S. M.), Preliminary note on aortic affections with filarial parasites in local ovines, *Curr. Sci.*, 1959, 28: 490-91.
10. BHATIA (B. B.), *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909. A study on the infection in Indian sheep with remarks in its bovine host, *Indian vet. J.*, 1960, 37: 394-97.
11. BOCH (J.), SUPPERER (R.), Veterinärmedizinische Parasitologie, Berlin, P. Parey, 1971, pp. 320-22.
12. BOGDASCHEN (N.), Ueber die Verbreitung von *Pentastomum denticulata* in dem Mesenteriallymphknoten des Schafes in der Sowjetunion, *Tierarztl. Rdsch.*, 1931, 37: 401-03.
13. BOI (F.), Osservazioni sulla infestione de *Linguatula rhinaria* negli animali della Sardegna, *Profilassi*, 1937, 10: 81-83.
14. BOTTI (L.), PIERROTTI (P.), EMDIN (R.), Localizzazione de *Linguatula* in cuore bovino. *Atti. Soc. ital. Sci. vet.*, 1957, 11: 723-26.

15. BROBERG (G.), GHAFGHANI (M.), Observations on abdominal changes in sheep caused by *Linguatula serrata*, *Nord Vet. Med.*, 1964, **16** : 846-48.
16. BWANGAMOI (O.), Helminth parasites of domestic and wild animals in Uganda, *Bull. epizoot. Dis. afr.*, 1968, **16** (4) : 429-54.
17. CABALLERO (Y. C. E.), Variations in the number and arrangement of the caudal papillae of the mâle of *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909 and the validity of the species, *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 1945, **12** (2) : 65-69.
18. CARMICHAEL (J.), *A. Rep. vet. Dept.* 1942, Entebbe, Uganda, 1943.
19. CARNEVALLINI (C.), Sulla presenza della *Linguatula rhinaria* dell'Agro romano, *Clinica vet.*, Milano, 1931, **54** : 71-80.
20. CAROUGEAU, MAROTEL (G.), Une nouvelle Filaire parasite du sang, *Rev. gén. Méd. vét.*, 1903, **8** : 447-54.
21. CHABAUD (A. G.), ANDERSON (R. C.), Nouvel essai des classifications des Filaires (Superfamille des *Filaroidea*) II. *Annls. Parasit. hum. comp.*, 1959, **34** (1/2) : 64-87.
22. CHABAUD (A. G.), ROUSSELOT (R.), Sur quelques Filaires d'Afrique équatoriale, *Annls. Parasit. hum. comp.*, 1956, **31** (1/2) : 53-98.
23. CHODNIK (K. S.), Aortic onchocerciasis due to *Onchocerca armillata* in cattle in Ghana, with special reference to the morphology of the parasite, *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1957, **51** (2) : 216-24.
24. CHODNIK (K. S.), Histopathology of aortic lesions in cattle infected with *Onchocerca armillata* (Filaridae), *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1958, **52** : 145-48.
25. CLARKSON (M. S.), The species of *Onchocerca* in cattle in Kenya and Somalia, *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (2) : 153-58.
26. COBBOLD (T.), List of entozoa including Pentastomes from the animals dying at the society's menagerie between the years 1857-60 inclusive, with descriptions of several new species, *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1861 : 117-27.
27. COMMES (Ch.), DENAVELLE (P.), Onchocercose aortique bovine dans le Haut-Sénégal-Niger, *Bull. Soc. Path. exot.*, 1917, **10** (6) : 459-61.
28. CUENOT (L.), Les Pentastomidés in : GRASSE, traité de zoologie, Paris Masson et Cie, 1949, t. VI, pp. 61-75.
29. DANAILOV (J.), Létal infestation of goats with juvenile forms of *Linguatula serrata*, *Vet. Sbir.*, Sofia, 1959, **56** (1) : 24-25 (en bulgare).
30. DAUBNEY (R.), *A. Rep. vet. Dept. Kenya* 1945, Nairobi, 1946, 23 p.
31. DINNIK (J. A.), WAKKER (J. B.), BARNETT (S. F.), BROCKLESBY (D. W.), Some parasites obtained from game animals in Western Uganda, *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1963, **11** (1) : 37-44.
32. DISSANAIKE (A. S.), JAYASARIYA (D. J. E.), Some parasites hitherto unreported from pigs and cattle in Ceylon, *Ceylon vet. J.*, 1959, **7** (3/4) : 30-33.
33. DOUCET (J.), Contribution à l'étude anatomique, histologique et histochemique des Pentastomes (Pentastomida), Paris, O.R.S.T.O.M., 1965, 150 p.
34. DROZDZ (J.), MALCZEWSKI (A.), Endoparasites et maladies parasitaires des animaux domestiques au Vietnam, *Lab. Parasit. Acad. Pol. Sci.*, Varsovie, 1967 : 166-68.
35. DUPLESSIS (J. L.), VERSTER (A.), *Spirocerca lupi* from the aorta of a Bull., *Jl. S. Afr. vet. med. ass.*, 1964, **35** (4) : 609-11.
36. ENIGK (K.), DUWEL (D.), Feststellung und Behandlung des *Linguatula-befalles* beim Hund., *Dt. tierärztl. Wschr.*, 1957, **64** : 401-03.
37. EUZEBY (J.), Rep. F.A.O., Rome, 1956, n° 493, 52 p.
38. FAIN (A.), HERIN (V.), THIENPONT (D.), Filarioses des bovidés au Ruanda-Urundi. III. Etude parasitologique. Filaires des genres *Setaria* et *Onchocerca* et Microfilaires sanguines et dermiques, *Annls. Soc. belge Méd. trop.*, 1955, **35** (5) : 555-83.
39. FAIN (A.), Les Pentastomidés d'Afrique centrale, *Mus. Roy. Afr. Cent., Sér. Sci. biol.*, 1961 (92), 115 p.
40. FORD, Aortic worms, *Vet. Rec.*, 1902, **14** : 727-67.
41. FULLEBORN (F.), Über die Entwicklung von *Porocephalus* und dessen pathogene Bedeutung, *Arch. Schiffs- u. Tropenhyg.*, 1919, **23** : 5-35.
42. GARZIA (G.), Lesioni aortiche de *Onchocerca armillata* Railliet et Henry, 1909 nei bovini dell'Africa orientale, *Nuovo Ercol.*, 1939, **44** (6) : 229-34.
43. GRABER (M.), Helminthes parasites de certains animaux domestiques et sauvages du Tchad., *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1969, **17** (4) : 403-28.
44. GRABER (M.), Rapport annuel Laboratoire de Farcha 1967, T.V., Pathologie de la faune sauvage. Premiers résultats d'enquête. Fort-Lamy, 1968, pp. 89-149.
45. GRABER (M.), BOUCHET (A.), FINELLE (P.), DESROTOUR (J.), GRENGDABO (A.), Le parasitisme du zébu dans l'Ouest de la République Centrafricaine. 2. Parasitisme des bouvillons et des adultes, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, **22** (4) : 509-19.
46. GRABER (M.), DOUTRE (M.), FINELLE (P.), KERAVEC (J.), DUCROZ (G.), MOKOTONGAR (P.), Les helminthes de quelques artiodactyles sauvages appartenant aux familles des bovidés et des suidés, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, **17** (3) : 377-421.
47. GRABER (M.), FERNAGUT (R.), OUMAR (O.), Helminthes des zébus adultes de la région de Maroua (Nord-Cameroun), *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (2) : 149-62.
48. HAFNER (K. Von), SACHS (R.), RACK (C.), Das vorkommen von Stachelarven aus der Familie *Linguatulidae* (Pentastomida) in Afrikanischen aufziehen und ihr Parasitismus, *Z. ParasitKde.*, 1967, **29** : 329-35.
49. HETT (M. L.), On the family *Linguatulidae*, *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1924, **1** : 107-59.
50. HEYMONS (R.), Beiträge zur Systematik der Pentastomiden, *Z. ParasitKde.*, 1939, **11** (1) : 88.
51. HEYMONS (R.) (*), Der Nasenwurm des Hundes (*L. serrata* Frölich, 1789), seine Wirte und Beziehungen zur europäischen Tierwelt, seine Herkunft und praktische Bedeutung auf Grund unserer bisherigen Kenntnis, *Z. ParasitKde.*, 1942, **12** : 607-38.
52. HEYMONS (R.), Ueber afrikanische Pentastomida mit besonderer Berücksichtigung der Neueren Funde ihres Vorkommens im Belgischen Kongo Staat und im Kamerun, *Rev. Zool. Bot. afr.*, 1940, **33** (2) : 204-05.

(*) Cette revue est suivie d'une bibliographie très complète qui pourra être utilement consultée.

53. HEYMONS (R.), VIZTHUM (H. G.), Beiträge zur Systematik der Pentastomiden, *Z. ParasitKde.*, 1935, **8** (1): 1-103.
54. HOBMAIER (A.), HOBMAIER (M.), On the life-cycle of *Linguatula rhinaria*, *Ann trop Med. Parasit.*, 1940, **20** (2): 199-210.
55. IWANOFF (X.), Untersuchungen über die sog Pentastomen-oder Trematoden-knötchen in der Gekröslimpknoten von Hind und Büffel, *Z. Infektkrankh. parasit. Krankh. Hyg. Haustiere*, 1933, **45**: 157-90.
56. IWANOFF (X.), Isselvani ja v'ru lungvatnlorata na mezenterialnite limfni vuzli na ovcata u nas, *Annl. Univ. Sofia*, 1936, **9**: 119-34.
57. IWANOFF (X.), Ueber die Verbreitung der Linguatulose unter den Zeegen in Bulgarien, *Z. Infektkrankh. parasit. Krankh. Hyg. Haustiere*, 1937, **52**: 78-94.
58. KHALIL (G. M.), Incidence of *L. serrata* infection in Cairo Mongrel dogs, *Parasitology*, 1970, **56** (3): 485.
59. KRANEVELD (D. F. C.), *Elaeophora poeli* bij den Buffel, *Ned-indische Diergeneesk. Dierent.*, 1939, **51** (3/4): 247.
60. LANCASTER (W. E.), A. Rep. Vet. Dept. Malaya, 1958.
61. LE COROLLER (Y.), PIERRE (J. L.), Sur un cas de Linguatulose humaine au Maroc, *Bull. Soc. Path. exot.*, 1959, **52** (6): 730-33.
62. LE ROUX (P.), The control of parasitic diseases in livestock, Rome, F.A.O., 1957 (Rep. n° 696), 18 p.
63. LINSTOW (O. Von), Parasiten, meistens Helminthen aus Siam, *Arch. mikrosk. Anat. Entw. Mech.*, Bonn, 1903, **62**: 108.
64. LINSTOW (O. Von), Nematoden dem Königlichen zoologischen Museum in Berlin, *Mitt. zool. Mus. Berlin*, 1907, **3**: 251-59.
65. McCULLY (R. M.), Van NIERKERK (J. W.), BASSON (P. A.), The pathology of *Cordophilus sagittatus* (Von Linstow, 1907) infestation in the Kudu (*Tragelaphus strepsiceros* Pallas, 1766), Bushbuck (*Tragelaphus scriptus* Pallas, 1766) and African Buffalo (*Syncerus caffer* Sparrman, 1779) in South Africa, *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1967, **34** (1): 137-160.
66. METTAM (R. W. M.), Identification of Helminths from departmental collection 1920, *Ann. Rep. vet. Dept., Uganda*, 1931, Entebbe 1932, App. I. B., 20.
67. MOHAN (R. N.), Diseases and parasites of Buffaloes. Part. III: parasitic and miscellaneous diseases, *Vet. Bull., Weybridge*, 1968, **38** (II): 741.
68. MOHAN (R. N.), GOTTS (M. G.), Diseases and parasites of the african Buffalo (*Syncerus caffer*), *Vet. Bull. Weybridge*, 1970, **40** (3): 162.
69. MONNIG (H. O.), Three new Helminths, *Trans. R. Soc. S. afr.*, 1926, **13** (3): 291-99.
70. MONNIG (H. O.), Check list of the worm parasites of domesticated animals in South africa, 13th and 14th Rep. Dir. Vet. Educ. Res. Dept. Agric. U.S. Afr., 1928: 817-18.
71. MONNIG (H. O.), Wild Antelopes as carriers of Nematode parasites of domestic ruminants. Part. III., *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1933, **1** (1): 83.
72. MOREL (P. C.), Les Helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959 (a), **12** (2): 153-74.
73. MOREL (P. C.), Enquête sur les Helminthes parasites des animaux domestiques en République islamique de Mauritanie, *Rap. I.E.M.V.T.*, 1959 (b), 17.
74. MOSTAFA (I. N.), EL HASSAN (A. M.), CERNY (L.), Aortic onchocerciasis due to *Onchocerca armillata* in Sudan cattle, *Sudan. Med. J.*, 1966, **4** (3): 147-52.
75. MOUSSU (G.), Linguatulose spontanée mortelle chez la chèvre, *Recl. Méd. vet. Ec. Alfort*, 1910, **87** (5): 153-58.
76. NELSON (G. S.), HEISCH (R. B.), FURLONG (M.), Studies on Filariasis in East Africa. II. Filarial infections in man, animals and mosquitoes, *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1962, **56**: 203-17.
77. NICOLI (R. M.), et (J.), Biologie des Pentastomidés, *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1966, **41** (3): 255-77.
78. ORTLEPP (R. J.), Note on the occurrence of tongue-worm in a dog in South Africa, *Jl. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1934, **5** (2): 1-2.
79. ORTLEPP (R. J.), In oorsig van Suid-africaanse helminte veral met verwysing na die wat in ons wilderkouers voorkom, *Tudskr. Naturwet.*, 1961, **1**: 203-12.
80. PANDE (B. P.), RAI (P.), BATHIA (B. B.), Nematode affecting the aorta of Indian Caprine and equine hosts, *Parasitology*, 1961, **47** (6): 951-52.
81. PANEBIANCO (F.), Linguatulosi ninfale in polmone di bovino, *Zooprofilassi*, 1957, **12**: 527-37.
82. PATNAIK (B.), Onchocerciasis due to *Onchocerca armillata* in cattle in Orissa, *J. Helminth.*, 1962, **36** (3): 315-25.
83. PULLAN (N. B.), BURRIDGE (M. J.), REID (H. W.), SUTHERST (R. W.), WAIN (E. B.), Some Helminths of Bushbuck, Waterbuck and Sitatunga in Busoga district, Uganda, *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1971, **19** (2): 123-25.
84. RAILLIET (A.), Remarques à propos de la note de MM. Commes et Devanille, *Bull. Soc. Path. exot.*, 1917, **10** (6): 461-64.
85. RAILLIET (A.), HENRY (A.), Sur un Nématode de l'aorte des buffles et des bœufs indiens, *Bull. Soc. Cent. Méd. vet.*, 1903: 254.
86. RAILLIET (A.), HENRY (A.), Nématodes vasculicoles des bovins annamites, *Bull. Soc. Path. exot.*, 1912, **5** (2): 115-18.
87. ROTH (H. H.), DALCHOW (W.), Untersuchungen über den Wurmbefall von Antilopen in Rhodesien, *Z. angew. Zool.*, 1967, **54**: 203-26.
88. ROUND (M. C.), Check-list of the Helminth parasites of the African mammals, *Com. Agric. Bur. Tech. Com.*, n° 38, 1968, 252 p.
89. SACHS (R.), DEBBIE (J. G.), A field guide to the recording of parasitic infestation of game animals, *E. Afr. Wildl. J.*, 1969, **7**: 27-37.
90. SACHS (R.), SACHS (C.), A survey of parasitic infestation of wild herbivores in the Serengeti region in Northern Tanzania and the lake Rukwa region in South Tanzania, *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1968, **16** (4): 455-72.
91. SAMBON (L. W.), A synopsis of the family *Linguatulidae*, *J. trop. Med. Hyg.*, 1922, **15** (8): 188-206 et 392-428.
92. SANDGROUND (J. H.), *Elaeophora poeli* Raillet et Henry, 1912 in African Buffalo and its taxonomic affinities, *Parasitology*, 1936, **22** (6): 528.
93. SANDGROUND (J. H.), On the occurrence of *Elaeophora poeli* Vryburg, 1897, Raillet et Henry, 1912 (*Filariidae*) in the african Buffalo (*Syncerus caffer* (Sparrman) = *Bubalus caffer*), with a discussion on its systematic relationship, *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 1938, **18** (1): 108-16.

94. SAVOV (N.), Death of a heifer caused by massive infestation with juvenile forms of *L. serrata*. *Vet. Sbir. Sofia*, 1959, **56** (1): 23-24 (en bulgare).
95. SCHMIDT (I.), POHLMAN (H.), Ein Beitrag zum Vorkommen der Larven von *L. rhinaria* (*P. denticulatum*) bei der Ziege, *Dt. tierärztl. Wschr.*, 1935, **43**: 435.
96. SHIRLAV (J. F.), *Ind. J. vet. Sci.*, 1939, **9** (2): 173-77.
97. SIKES (S. K.), Habitat and cardiovascular disease: observations made on elephants (*Loxodonta africana*) and other free-living animals in East Africa, *Trans. zool. Soc. Lond.*, 1969, **32**: 1-104.
98. SINCLAIR (K. B.), The incidence and life-cycle of *Linguatula serrata* (Frölich, 17-89) in Great Britain, *J. comp. Path. Ther.*, 1954, **64** (4): 371-83.
99. SLAIS (J.), Histologischen Nachweis abgestorbener Zungenwurmlarven (*L. serrata*) in den Leber des Menschen, *Cslka. Parasit.*, 1963, **10**: 163-69.
100. SOUTHWELL (L. W.), On a collection of Linguatulids in the Liverpool school of Tropical Medicine, *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1924, **18** (4): 515-31.
101. SRIVASTATA (S. C.), PANDE (B. P.), Occurrence of aortic onchocerciasis and *Spirocerca lupi* in Buffalo-calves, with a note on the reports in other animals, *Ind. J. vet. Sci.*, 1964, **34** (4): 222-31.
102. TUCK (G. L.), Studies from Inst. Med. Res., Federated Malay States, 1908, **3**, 30.
103. TURNER (W. Y.), The morphology of *Filaria sagittata* Von Linstow, 1907 from the heart of *Tragelaphus sylvaticus* in Nyassaland, *J. Helminth.*, 1925, **3** (1): 15-18.
104. VARMA (A. K.), Occurrence of *Elaeophora poeli* in Indian Buffalo, *Trans. R. Soc. trop. Med.*, 1953, **47** (1): 11.
105. VARMA (A. K.), Onchocerciasis of the aorta of cattle in India, *Trans. R. Soc. trop. Med.*, 1953, **47** (1): 11.
106. VELU (M.), Sur la Linguatuloose nodulaire des bœufs au Maroc, *Bull. Soc. Centr. Méd. vét.*, 1914, **3**: 137-39.
107. VUYLSTEKE (A.), Sur quelques Nématodes parasites avec description de neuf espèces nouvelles, *Rev. Zool. Bot. afr.*, 1965, **53** (3/4): 472.
108. WALKER (W. D.), *Cordophilus sagittatus* in Swaziland, *Vet. Rec.*, 1971, **88** (13): 342-43.
109. WEINLAND, Tod einer Kub-Antilope (*A. bubalis*) wahrscheinlich verursacht durch eine Halenmibe (Pent. Taenioides), *Zool. Gart. Frankfurt*, 1860, **2**: 17-22.
110. WHITWORTH (S. H.), *A. Rep. Vet. Dir. Fed. Malaya* (1937), 1938: 93-100.
111. YOUNG (E.), VAN DEN HEEVER (L. W.), The African Buffalo as a source of food and by-products, *Jl. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1969, **40** (1): 83-88.